
Bound at
A. M. N.H.
1935

REVUE SUISSE

DE

ZOOLOGIE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

TOME 41

Avec 2 planches.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

TABLE DES MATIÈRES

du Tome 41

Fascicule 1. Février 1934.

Fascicule 2. Mars 1934.

Fascicule 3. Juin 1934.

Fascicule 4. Octobre 1934.

TABLE DES AUTEURS

PAR

ORDRE ALPHABÉTIQUE

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE 1
Tome 41, nº 1. — Février 1934.

PROF. DR. E. HANDSCHIN
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORD-AUSTRALIEN.
1930-1932.

Studien an Lyperosia exigua Meijere und ihren Parasiten.

II. TEIL.

Die natürlichen Feinde von Lyperosia.

Mit 24 Textfiguren und 15 Tabellen.

von

Dr Eduard HANDSCHIN

a. o. Prof. für Zoologie, Universität Basel,
Special Research Officer C.S. & I.R., Commonwealth of Australia.

INHALTSVERZEICHNIS.

EINLEITUNG.

Wie schon im I. Teile der Arbeit[1] betont, wurden die Untersuchungen über das Auftreten von *Lyperosia exigua* in Nord-Australien von der Voraussetzung geleitet, dass die Massenvermehrung im wesentlichen auf das Fehlen der natürlichen Feinde zurückzuführen sei. Andrerseits war in den Ursprungsländern der australischen Wasserbüffel auf den Sundainseln die Fliege nicht als Schadinsekt bekannt und die Annahme, dass sie dort von ihren Parasiten im Schach gehalten würde, lag auf der Hand. Eine der Hauptaufgaben war es deshalb, in den einzelnen Gebieten des Vorkommens der Fliege nach ihren Parasiten Ausschau zu halten, dieselben zu prüfen und eventuell nach Australien zu bringen. So wurde auch auf Java neben dem Studium der Fliege besondere Aufmerksamkeit dem Auftreten der Parasiten gewidmet, die im Laufe der Zeit auch in mehreren Arten gezüchtet wurden.

Als leitender Grundsatz für das Studium der natürlichen Feinde hat die mögliche Zerstörung der Fliege zu gelten und somit basiert wiederum jede Parasitenzucht auf der Massenzucht der Wirte. *Lyperosia* tritt nur als fertiges Insekt schädlich auf. Im Imaginalstadium werden aber nur wenige Insekten parasitiert. Für natürliche Feinde bleiben also die ökologisch stark spezialisierten und gebundenen Jugendstadien als Angriffsfläche übrig. Eier, Larven und Puppen finden sich alle im Dünger ihrer Wirtstiere, also in Medien, welche in dicht besiedelten Gebieten leicht zu zerstören sind. Die Hauptschwierigkeit ist, eine Zerstörung in der kurzen Zeitspanne auszuführen, in welcher sich die Entwicklung der Fliege abspielt. Das Eistadium ist am Ende des ersten Tages abgelaufen, junge Larven arbeiten sich in den Dünger hinein, solange derselbe noch fast flüssig ist, und nach 4 Tagen ist die ganze Metamorphose schon beendet. Etwa 4 Tage nimmt die Puppenruhe in Anspruch. Innerhalb dieser Frist muss also die Tätigkeit der Parasiten sich vollziehen.

[1] Rev. Suisse de Zool. vol. 40, 1933, p. 449.

Ganz allgemein ist stark spezialisierten Parasiten der Vorzug über allgemeine Formen zu geben. Erstere werden eben durchaus an den einen Wirt gebunden bleiben, während polyphage Formen auch nach langer Zucht auf einer speziellen Form bald wieder abirren und dann, wenn sie eine bestimmte Vorliebe besitzen, sich dieser wiederum zuwenden. So wurden auf *Lyperosia* ebenfalls keine artspezifischen Parasiten gefunden. Alle Arten, die gezüchtet wurden, stellen Parasiten saprophager Musciden dar, die ohne weiteres *Lyperosia* auch angehen [1].

Im Laufe der Zeit wurden so etwa 10 Parasiten gezüchtet, die sich auch auf *Lyperosia* übertragen liessen und die in ihrer Wirkungsweise sowohl individuell wie auch als Population einigermassen untersucht werden konnten. Neben dieser eigentlichen Parasitenfolge, die sich im übrigen für *Lyperosia* nur auf das Puppenstadium erstreckt, galt es Anhaltspunkte zu gewinnen, ob nicht eventuell Formen existierten, welche Eier, Larven oder Imagines reduzierten, und dann musste wenigstens für Java, wie im übrigen für Australien nach dem Vorgehen der Amerikaner in Hawaii, im Kampfe gegen *Lyperosia irritans* an die Zerstörung des Brutmilieus gedacht werden. Wird der Dünger frisch vernichtet, so vernichtet man die Brutstätte und reduziert damit die Gefahr des Angriffes. Hier galt es also, weniger auf die Arbeit einzelner Formen zu achten, als den ganzen ökologischen Complex der Düngerfauna und ihre Sukzession zu studieren, um eventuell günstige Formen mit den Parasiten nach Australien zu verpflanzen. Das eigentliche Arbeitsprogramm kann also folgendermassen aufgeteilt werden:

1. Zerstörung der Eier:
   - *a*) durch event. Eiparasiten;
   - *b*) durch Ameisen.
2. Zerstörung der Larven:
   - *a*) durch andere Commensalen im Dünger:
     - *aa*) Fliegenlarven;
     - *bb*) Vögel.
   - *b*) durch Parasiten:
     - *aa*) Staphyliniden;
     - *bb*) ev. Hymenoptera.

---

[1] Frogatt, W. W. *Sheep Maggot Flies and their Parasites.* Agric. Gaz. N.S.W. Sydney, vol. 132, 1921. — Fullaway, D. T. *Description of a New Species of Spalangia.* Proc. Hawaiian Ent. Soc., vol. 3, 1917, p. 292. — Simmonds, H. W. *Introduction of Spalangia cameroni, Parasite of the House Fly into Fiji.* Agric. Jl. Fiji, vol. 2, 1929, p. 35.

3. Zerstörung der Puppen:
   a) durch Parasiten;
   b) durch Vögel.
4. Zerstörung der Imagines:
   a) durch andere Insekten;
   b) durch Vögel.
5. Zerstörung des Entwicklungsraumes der Fliege:
   a) Sukzession der Düngerfauna;
   b) ev. durch Scharrvögel.

Nicht berücksichtigt wurde hier vorderhand die Bekämpfung der Fliege an sich durch Anwendung chemischer Hilfsmittel. Die ganze Frage der möglichen technischen Bekämpfung soll an anderer Stelle aufgerollt werden, da hier in erster Linie die Resultate der Feldarbeit und die eigentliche Kritik der biologischen Bekämpfungsmethode durchgeführt werden soll. Dabei soll zum vorneherein von einer weitgehenden theoretischen Erörterung der Möglichkeit der Bekämpfung abgesehen werden. Es sollen nur die im Laboratorium und während der Feldarbeit gesammelten Resultate zur Darstellung kommen. Im Hinblick auf eine Anwendungsmöglichkeit der einen oder andern Methode wird dann in einem speziellen Teile versucht werden, auf die Theorie der Anwendung näher einzutreten. Ob sich die im Laboratorium erzielten Resultate später im Felde halten werden, ist natürlich eine Frage. Ueber diese hier schon etwas auszusagen oder mit ihr zu spekulieren, erachte ich als verfehlt und verfrüht. Da haben später einmal die Tatsachen für sich selbst zu sprechen. Wenn aber zum vorneherein Gedanken einer gewissen Skepsis gegen die biologische Bekämpfungsmethode auftauchen, so liegen diese darin begründet, dass bis heute die Teilerfolge nur an mehr oder weniger ortsgebundenen Wirten, an sessilen Tieren oder solchen mit halbsessiler Lebensweise und an Pflanzen erhalten wurden. Für alle andern Formen bleibt die ganze Methode problematisch, schon wenn es sich um Schädlinge stark domestizierter Tiere und Pflanzen mit grossem Verwandtschaftskreis handelt. Hier, bei *Lyperosia exigua* in Australien, handelt es sich aber um einen Schädling auf völlig verwilderten Tieren, auf wilden Rindern und Büffeln. Solange aber über diese keine eigentliche Kontrolle im weitesten Sinne einer Domestikation aus-

geübt wird, solange werden auch die Anstrengungen, der *Lyperosia* Herr zu werden, mehr oder weniger problematisch bleiben.

I. ZERSTÖRUNG DER EIER.

Die Entwicklungszeit der Eier ist eine recht kurze. Mit 16-24 Stunden war sie im Laboratorium bereits abgelaufen. Im Freien, unter andern Verhältnissen, mag sie sogar noch mehr abgekürzt werden. Eiparasiten müssen also in dieser kurzen Zeit am Werke sein. Trotzdem die Dauer der Entwicklung durchaus genügend lang wäre, einer Infektion Vorschub zu leisten, sind bis jetzt noch keine Eiparasiten gefunden worden.

Hingegen wird im Laboratorium, wie auch im Felde oft der Raub der Eier durch Ameisen beobachtet. Diese suchen, ohne eine spezifische Vorliebe zu zeigen, die Umgebung ihrer Kolonien ab und können dabei ganz akzidentell die Eier wegtragen. Im Laboratorium war man in ständigem Kampfe, speziell mit den kleinern Arten (Singapore-Ant, *Tetramorium pharaonis*), welche in kurzer Zeit die auf dem Dünger für die Zuchten ausgelegten Eier raubten. Im Felde sind aber die Eier meist in die Spalten des Düngers versenkt, soweit eben die Fliege mit ihrer Legeröhre reichen kann. Vielfach findet man sie sogar auf der Unterseite des Düngers, wo sie genügend geschützt liegen. da auch kleine Ameisen nicht in diese Ritzen mit dem Kopfe eindringen können. Wohl mögen stets eine grosse Anzahl von Eiern Ameisen zum Opfer fallen; doch wird dadurch bloss lokal begrenzt eine kleine Einschränkung der Vermehrung der Fliege eintreten können [1]. Auf jeden Fall darf aber die Tätigkeit der Ameisen nicht überschätzt werden, da die meisten Larven Zeit haben, sich zu entwickeln, bevor sie von ihren Vertilgern erreicht werden können. Ameisen von einem Gebiete in ein anderes zu verpflanzen, ist in der Praxis nicht angezeigt, da sie in den meisten

---

[1] Bridwell, J. C. *Certain Aspects of Medical and Sanitary Entomology in Hawaii.* Proc. Hawaiian Ent. Soc., vol. 3, 1918, p. 429. — Simmonds, H. W. *The house fly in Fiji.* Agric. Jl. Dept. Agric. Fiji, 1928. — Simmonds, H. W. *Experiments with house flies in Fiji.* Agric. Jl. Dept. Agric. Fiji, vol. 2, 1929, p. 46.

Fällen böse Haushaltsschädlinge sind und solche dadurch nur weiter verbreitet würden.

Wohl scheinen auf Fiji und in Hawaii Beobachtungen über das Verhalten von *Pheidole megacephala* bei der Bekämpfung der Hausfliegenplage günstig zu sein. Doch dürfen wir nicht vergessen, dass *Musca domestica* sich meist im trockeneren Pferdemist entwickelt und der Abtransport der Eier in diesem Falle viel leichter ist, als derjenige von *Lyperosia* aus ganz frischem Kuhdünger.

II. ZERSTÖRUNG DER LARVEN.

a) durch andere Fliegenlarven.

Während der ganzen Dauer der Untersuchung hatten wir nie Gelegenheit, eigentliche Larvenzerstörer oder Parasiten aufzufinden. Immerhin spielen dieselben, namentlich in den gemässigten Gebieten, eine nicht zu unterschätzende Rolle und haben in den beiden letzten Jahrzehnten verschiedentlich Gelegenheit zu Auseinandersetzungen gegeben.

Vor allem sind es die Larven einer ganzen Anzahl von scatophagen Fliegen, welche im Dünger selbst Jagd auf andere Fliegenlarven machen. So fand PORTSCHINSKY [1], dass die Larven von *Hydrotaea dentipes* in Gefangenschaft die Larven von *Musca domestica* und *Stomoxys calcitrans* zerstörte, ihrerseits aber von *Polietes albolineata*-Larven gefressen wurde. Unter sich sollen sich die Larven nicht angehen. Dies ist jedoch der Fall bei den Larven von *Muscina stabulans*, welche den Larven von *Musca domestica* folgt und alle in ihrer Reichweite auffrisst. Doch fallen ihrem Hunger neben *Hydrotaea dentipes* auch eigene Artsgenossen zum Opfer. Sehr gross ist nach HEWITT [2] die Wirtsliste der Larven

[1] PORTSCHINSKY, I. A. *Hydrotaea dentipes, its biology and the destruction of the larvae of Musca domestica by its larvae.* Mem. Bur. Ent. Sci. Comm. Centr. Board, Land Administ. and Agr., vol. 9, 1913, Petersburg. — PORTSCHINSKY, I. A. *The domestic fly (Muscina stabulans), its importance to man and his household and its relations with the house fly Musca domestica.* Mem. Bur. Ent. Sci. Centr. Brd., Aand Adm. and Agric., vol. 10, Petersburg, 1913. — N-N. *The buffalo fly pest.* Jl. C.S. & I.R., 1928, p. 289.

[2] HEWITT, C. G. *On the predacious habits of Scatophaga stercoraria, a new enemy of Musca domestica.* Canad. Entomol., vol. XLVI, 1914, p. 2. — COTTEREL, G. S. *The life history and habits of the yellow dung fly (Scatophaga*

von *Scatophaga stercoraria*. Der Autor fand sie auf *Calliphora erythrocephala*, *Stomoxys calcitrans*, *Fannia canicularis*, *Pollenia rudis*, *Orthellia cornicina*, *Bibio longipes* und *Musca domestica*. GRAHAM-SMITH [1] fügt 1916 dieser Liste noch *Graphomyia maculata*, *Phaonia erratica* und *Afzelia macquarti* bei, die er alle einer genauen Beobachtung unterwarf. In der Folgezeit wurde dann verschiedentlich über diese Formen berichtet und sogar versucht, dieselben da und dort in fremden Faunengebieten anzusiedeln. Für *Hydrotaea* scheint das Experiment misslungen zu sein, da die Fliege sich nicht gut akklimatisierte und in Montana (U. S. A.) das Vieh beunruhigte. Auch geht sie der Feuchtigkeit nach und dringt so in Augen, Ohren und Nasen der Weidetiere ein, ähnlich wie *Biomyia* in Australien.[2] In jüngster Zeit wurden dann noch Versuche zur Einbürgerung von *Mesembryna mystacea* durch SIMMONDS in Fiji versucht. Der Erfolg war jedoch insofern negativ, als die Fliege sich nicht züchten liess und als adultes Tier zu wild war, um in irgendwelchen Experimenten Verwendung finden zu können [3].

Zudem wissen wir, dass *Fannia* und *Muscina* schwere Myasen erzeugen können und bei ihrer Einfuhr in neue Gebiete ist grosse Vorsicht geboten [4].

Aus der gegebenen Uebersicht geht hervor, dass eine grosse Anzahl von Formen existieren, welche in allen Faunengebieten als Zerstörer der im Dünger lebenden Fliegenlarven in Betracht kommen können. So weit man nun das Verbreitungsgebiet der verschiedenen Fliegen kennt, scheinen vor allem *Scatophaga* und

---

stercoraria), a possible blow fly check. Proc. Zool. Soc. London, vol. 4, 1920, p. 629. — MELLOR, J. E. M. *Observations on the habits of certain flies, especially of those breeding in manure*. Ann. Appl. Biol. Cambridge, vol. 16, 1919, p. 53. — ELTRINGHAM, H. *Some experiments on the house fly in relation to the farm manure heap*. Jl. Agric. Sci. Cambridge, vol. VIII, 1916, p. 443.

[1] GRAHAM-SMITH, G. S. *Observations on the habits and parasites of common flies*. Parasitology, Cambridge, vol. VIII, 1916, p. 440.

[1] GRAHAM-SMITH, G. S. *Further observations on the habits and parasites of common flies*. Parasitology, Cambridge, vol. XI, 1919, p. 347.

[2] KNAB, F. *Four European Diptera established in N. America*. Insecutor Inscutiae Menstruus, Washington, vol. 4, 1916.

[3] Briefliche Mitteilungen.

[4] FRANCHINI, G. *Un nuovo caso di myiasi intestinale*. Riforma. med., vol. 43, 1927, p. 102. — FRANCAVIGLIA, M. C. *Ancora sulla myiasi auricolare*. Boll. Sedute Acad. Gioenia, Catania, 1914. — FERGUSON, E. W. *Investigation into Onchoceriasis in New South Wales*. Rep. Direct. Publ. Health, N.S.W. (1925), p. 193, 1927.

Mesembryna die für eine mögliche Akklimatisation in den Tropen nötigen Fähigkeiten zu besitzen. Erstere besitzen eine sehr weite Verbreitung und sind u. a. auch in Indien, den Kanarischen Inseln und Südafrika zu Hause. *Mesembryna* lebt in Mittel- und Südeuropa und ist nach ihrem Auftreten als tropisch xerophile Form zu bezeichnen. Doch ist eine genaue Kenntnis der Lebensweise und namentlich der Lebensmöglichkeiten dieser Form sehr erwünscht, da für sie wie bei *Scatophaga* ebenso leicht ein Fortexistieren in den Tropen möglich wäre (wie für die bereits durch den Verkehr zu Kosmopoliten gewordenen *Musca*, *Calliphora*, *Stomoxys*, u. a. m.). Um aber eine Einführung wirksam zu gestalten, fehlen uns noch zu viele Daten in der Lebensgeschichte dieser oben erwähnten räuberisch lebenden Arten. So gleichen bis jetzt alle diesbezüglichen Versuche eher einem Tasten nach einer Möglichkeit, als einem zielbewussten Vorgehen.

b) **durch Vögel.**

Eine ganz untergeordnete Rolle als Vernichter der Larven sowohl als der Puppen, spielen die Vögel. Wohl mögen in der Nähe von Farmen Scharrvögel eine gewisse Rolle in der Vernichtung von Fliegenlarven spielen. Wir dürfen aber nicht vergessen dass es sich dabei in erster Linie um domestizierte Körnerfresser handelt, die vorwiegend Pferdedünger oder t r o c k e n e n Kuhmist, überhaupt alles aufscharren, worin sie Nahrung finden können. Desgleichen darf man sich durch die Gewohnheit der Stadtsperlinge, Dünger in den Strassen aufzuscharren, nicht verleiten lassen, sie als wichtige Insektenzerstörer im freien Gelände zu betrachten. Wo andere normale Nahrung in genügender Menge vorhanden ist, ziehen sie dieselbe vor und lassen den Dünger unberührt. Wenn nun auch da und dort einmal der eine oder andere der Wildvögel an Dünger beobachtet wurde, so darf man diese Beobachtung nicht verallgemeinern. Solange wirklich eine Vogelart nicht als ausschliesslich Larven oder Puppen fressend erkannt ist, solange man nicht findet, dass sie ausschliesslich im Dünger nach Insekten scharrt, um dort ihrer Beute habhaft zu werden, solange wird eine Einführung problematisch bleiben, wenn sie nicht als gewagt bezeichnet werden muss. So ist die Einführung von *Lalage tricolor* Sw. und der *Grallina cyanoleuca* Laft. (Triller und Magpie-lark)

durchaus etwas Unsicheres und verdient vorderhand alle Skepsis [1]. Wo es sich um Körnerfresser handelt, werden sie in erster Linie Pferdedünger aufsuchen, der lange nicht so fein aufgeschlossen ist, wie derjenige der Wiederkäuer. Gehen sie aber Rinder- oder Büffelmist an, so wird dies im Zustande weit vorgeschrittener Austrocknung desselben geschehen. Dann finden sie aber, falls sie wirklich die Puppen darin verzehren, nur noch solche vor, die bereits parasitiert sind und infolgedessen noch nicht schlüpften. Ihr Nutzen wird durch die mögliche Einschränkung der Parasiten nicht erhöht.

Ganz allgemein sei hier betont, dass an Stelle des Vogelimportes viel eher ein wirksamer Vogelschutz in den betroffenen Gebieten gepflegt werden sollte. Damit ist weit mehr zu erreichen, als durch eine zweifelhafte Akklimatisierung einer Form, und strikter Schutz der Vogelwelt durch Landesgesetze dürfte viel tiefergreifende Folgen zeitigen.

Was hier über die Bedeutung der Vögel als Vertilger der Larven und Puppen ausgeführt wurde, hat auch volle Geltung bei der Betrachtung derselben als mögliche Vertilger der Imagines oder in der Verteilung des Düngers auf grössere Flächen und Ungeeignetmachen desselben als Brutstätte für die Fliegen. Es erübrigt sich deshalb, an den betreffenden Stellen des weitern wieder darauf einzutreten.

Eigentliche Parasiten der Larvenstadien konnten nicht nachgewiesen werden. Doch scheint wenigstens die Parasitierung durch die überall auftretenden Staphyliniden während der letzten Larvenperioden zu erfolgen. Es soll an anderer Stelle auf diesen Fall näher eingetreten werden. Hymenopteren als Parasiten können nicht in Frage kommen.

---

[1] Fullaway, D. T. *The horn fly problem.* Hawaiian Forest. & Agric. vol. XVII, 1920, p. 166. — Judd, C. S. *Bird Introductions.* Hawaiian Forest. & Agric., vol. XVIII, 1922, p. 238. — Smyth, E. G. *Dominio de la Plaga de la Mosca del Ganado en Puerto Rico.* Rev. Agric. Puerto Rico, vol. III, 1919. — Cayley, N. W. *What bird is that ?* Sydney, 1932, p. 50, 72. — Roubaud, E. *La fermentation du tas de fumier au service de la basse-cour, dans la lutte contre les mouches.* Bull. Mus. Nat. Paris, 1921, p. 48. — Report of the Board of Agric. & Forestry, 1926. Hawaiian Forest. & Agric., vol. 23, 1926, p. 88.

III. ZERSTÖRUNG DER PUPPEN DURCH PARASITEN.

Im Laufe der Untersuchungen wurden aus Puppen von *Lyperosia* und dann namentlich aus Puppen saprophager Musciden eine ganze Anzahl von Parasiten gezüchtet, deren Biologie und Parasitierungsgrad eingehender studiert werden konnten. Besonders wichtig war dabei die Feststellung von echten *Lyperosia*-Parasiten in Nord-Australien, zuerst gelegentlich durch CAMPBELL in Wyndham und dann in grössern Mengen an den verschiedensten Stellen in Nord-Australien durch HANDSCHIN und die Assistenten WINDRED und WILLINGS. Diese führten zu eingehenden Zuchtversuchen, über welche später berichtet werden soll.

Während auf Java Parasiten von *Lyperosia* im Freien eigentlich relativ selten zu finden waren und alle erst aus Musciden gezüchtet werden mussten, bevor sie auf *Lyperosia* weiter gezogen werden konnten, sind die australischen Formen fast ohne Ausnahme Schmarotzer der Büffelfliege. Damit fällt aber eine der wichtigsten Voraussetzungen, nämlich dass *Lyperosia* sich infolge Parasitenmangel in Australien so stark vermehrt hätte, dahin.

Wenn gleichwohl die Untersuchung später mit der Einführung einer javanischen Parasitenform, *Spalangia sundaica*, nach dem Norden endete, so ist dies speziell auf das weit grössere biotische Potential dieser Form zurückzuführen.

Im folgenden soll versucht werden, die Parasiten nicht nach ihrer systematischen Stellung, sondern nach ihrem effektiven Werte zu besprechen. *Spalangia sundaica* und ihre australische Verwandte *Spalangia orientalis* stehen deshalb an der Spitze der Untersuchung. Alle andern Parasiten, Schlupfwespen und Staphyliniden, treten mehr akzidentell auf und werden nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

Zur Bestimmung der Formen musste die Hilfe bewährter Spezialisten in Anspruch genommen werden. Professor SCHEERPELTZ in Wien und Dr. FERRIÈRE in London hatten die Güte, sich dieser Aufgabe zu unterziehen. Es sei ihnen auch an dieser Stelle für ihre Bereitwilligkeit bestens gedankt.

A. Liste der in Java und Nordaustralien gefundenen Parasiten düngerbewohnender Fliegen, speziell *Lyperosia*.

Fam. Encyrtidae.

1. *Tachinaephagus giraulti* Johnston u. Tiegs, Buitenzorg. Musc.
2. *Cerchysius lyperosiae* Ferrière n. sp., Pekaloengan. Lyp.

Fam. Pteromalidae.

3. *Pachycrepoideus dubius* Gir. Buitenzorg. Musc.
4. *Spalangia sundaica* Graham. n. sp. Java, Soembava, Flores. Soembava, Timor adventiv. Musc. Lyp.
5. *Spalangia orientalis* Graham n. sp. Nord-Australien. Lyperos.

Fam. Eulophidae.

6. *Trichospilus pupivora* Ferrière. Buitenzorg. Musc.

Fam. Diapriidae.

7. *Phaenopria fimicola* Ferrière n. sp. N.-Australien. Lyp.

(8. Eine *Phaenopria*, in den Kulturen immer als Bz. A. bezeichnete Form wurde in Buitenzorg in etwa 500 Individuen gezüchtet und zur Bearbeitung nach Canberra geschickt. Die Proben sind verschollen.)

Fam. Staphylinidae.

9. *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz n. sp. Java, Flores. Musc.
10. *Aleochara (Isochara) windredi* Scheerpeltz n. sp. N. Australien Lyp.

Ueber die Biologie der beiden Spalangien und Staphyliniden ist im folgenden ausführlich berichtet. Bezüglich der andern, akzidentellen Parasiten, verweise ich auf die Originalpublikationen von Scheerpeltz [1] und Ferrière [2].

B. Methodisches zur Kultur der Parasiten und Fliegen.

Um ständig frisches Material an Parasiten zu den Untersuchungen über deren Lebensweise und Tätigkeit zur Verfügung zu haben, war es notwendig, dazu als Grundlage erst die Fliegen selbst in

[1] Scheerpeltz, O. *Zwei neue Arten der Gattung Aleochara (Coleopt. Staphylinidae)*. Revue Suisse de Zool., vol. 41, 1934.

[2] Ferrière, Ch. *Note sur les parasites de Lyperosia exigua de Meij.* Revue Suisse de Zool., vol. 40, 1933, p. 637-644.

grossem Masstabe zu züchten. Der Bedarf für unsere Zwecke war dabei etwa mit 200-300 Fliegenpuppen täglich gedeckt. Um diese Puppenzahl zu erhalten, wurden im Schlachthofe von Buitenzorg täglich *Lyperosia* in Anzahl von den Schlachttieren gefangen und in Glasflaschen lebend ins Laboratorium gebracht. Dort wurden sie in umgestülpten, weithalsigen Glaszylindern auf Büffelmist aufgesetzt und dann sich selbst überlassen. Die Eiablage ging dann ohne weiteres im Laufe eines Tages von statten, d. h. nach Ablauf dieser Frist waren die Fliegen meistens tot, hatten jedoch ihre Eier entweder auf dem Kote oder an den Wandungen der Gläser abgesetzt, von wo sie mit einem Pinsel entfernt werden konnten. Am zweiten Tage wurde die Kultur einfach der Luft ausgesetzt, also unter möglichst natürlichen Bedingungen gehalten, da nach dieser Zeit die Junglarven sich alle schon im Substrate eingebohrt hatten und ein Raub der Eier durch Ameisen nicht mehr in Frage kam. So blieben die Kulturen ungestört bis zum 6. oder 8. Tage, wo dann die Düngermenge nach den vorhandenen Puppen durchsucht wurde.

Den Grundstock für die Parasitenzucht bilden Puppen von Musciden, die im Freien gesammelt wurden. Sie werden in Reagensgläsern jeweilen zu 100 Stück aufbewahrt. Nachdem die Fliegen geschlüpft und die leeren Tönnchen entfernt sind, bleiben die parasitierten Puppen übrig, die in ihrer Anzahl direkt in Prozentwerte umgesetzt werden können und so den Parasitierungsgrad anzeigen. Nach Arten und Geschlechtern getrennt, werden die schlüpfenden Parasiten in Glastuben gebracht und täglich bis zu ihrer Verwendung in den Experimenten mit auf Filtrierpapier aufgesogenem Zuckerwasser gefüttert. Ihre Isolierung ist dank der starken phototaktischen Einstellung leicht. Sie werden in Gläschen aufgefangen, deren Oeffnung dem Lichteinfall abgekehrt ist.

Zur Neuinfektion werden ihnen dann jeweilen frische *Lyperosia*-Puppen geboten, die den Zuchten entstammen. So ist es stets möglich, eine grosse Menge von Tieren zu erhalten, und unter den Laboratoriumsbedingungen können zum vorneherein alle diejenigen Faktoren ausgeschaltet werden, welche den Prozentsatz der Parasitierung im Freien herabsetzen. Vor allem kann man ständig mit reinen Linien arbeiten und der eventuell mögliche Hyperparasitismus anderer Formen ist völlig ausgeschlossen.

Von Vorteil ist es, die zur Parasitierung verabreichten Puppen auf Sand oder feuchte Erde zu legen, da so ein Wegrollen derselben beim Anstich durch die Wespen verhindert wird. Je nach den gesuchten Resultaten werden die Puppen nach 2-3 Tagen erneuert und frisches Zuckerwasser verabreicht. Unter solchen Umständen ist es möglich, die Parasiten mehrere Wochen am Leben zu erhalten. Dies wird namentlich auch für den Versand von Parasiten von grosser Bedeutung, da es möglich ist, absolut reine Kolonien zu versenden, deren Haltung in Kühlräumen, wo Entwicklungs- und Lebensdauer bedeutend verlängert werden, eine leichte ist, ohne dass dadurch die Imagines beträchtlich geschädigt werden.

Da sich nun in allen Zuchten die Arbeit mit *Spalangia*, sowohl von *sundaica* von Java als auch der *orientalis* aus Australien, als weit aussichtsreicher, der Grad ihrer Parasitierung als viel höher als bei irgend einem andern Parasiten erwies, wurden die experimentellen Untersuchungen in erster Linie mit diesen beiden Formen ausgeführt, während die kleinern *Phaenopria*-Arten und die Staphyliniden nur gelegentlich bei ihrem sporadischen Auftreten zur Beabochtung kamen.

1. **Spalangia sundaica** Graham, 1932.

Für die auf Java und den westlichen kleinen Sundainseln vorkommende *Spalangia* gibt H. Graham folgende Beschreibung, die sich auf die in Canberra befindlichen Typenexemplare bezieht:

«Weibchen: Länge 4 mm lang. Schwarz, glänzend, mit Bronzeschimmer. Mandibeln und proximale drei Tarsenglieder bräunlich, Haare gelblich. Länge der Fühler 1,56 mm, davon entfallen 0,56 auf den Scapus und 0,14 auf den Pediculus. Erstes Glied der Geissel 0,09, Keule 0,25 mm. Scapus mit rugulöser, Flagellum mit schuppiger Struktur, fein behaart mit zahlreichen Sensillen auf Glied 2-7 und der Keule.

Kopf fast so breit als lang (27 : 28), mit grossen zerstreuten Punkten; solche fehlen auf der glatten, concaven, dreieckigen Stirnfläche, direkt hinter den Antennen. Diese Stelle wird von flachen, länglichen Grubenstreifen eingesäumt. Vorderer Ocellus auf gleicher Linie mit dem Hinterrand der Augen.

Thorax: Das Collum ist stark rugös, das Pronotum rechteckig, mit einer Reihe grosser Punkte am Vorderrand. Dieser wird dadurch

leistenartig aufgehoben. Eine Reihe kleinerer Punkte befindet sich direkt vor dem Hinterrande. Mitte glatt, mit mehreren unregelmässigen Längsreihen von Grubenpunkten. Parapsidale Gruben tief. Mesoscutellum glatt, in etwa $^4/_5$ Distanz vom Vorderrand durch eine grosse Punktreihe gekreuzt. Axillargruben und Seitenrippen der Axillen punktiert. Metanotum mit wenigen feinen Punkten.

Propodeum mit dreieckiger, glatter Fläche, schwach gestreift; jederseits der Mediane zwei Grubenreihen, die distal vereinigt sind und so ein V bilden. Die Seiten sind fein reticuliert, mit langen hellen Borsten.

Das Abdomen ist glatt. Tergit 7 und 8 fein chagriniert, lateral spärlich behaart, besonders an Abdominalsegment 6 bis 9. Abdominalsegment 5 etwas mehr als $^1/_4$ der ganzen Abdomenlänge erreichend. Pedicellus mit Längskanten.

Flügel schwach getrübt. C. und SC. zusammenstossend. Membran dicht behaart.

Beine glatt, mit zahlreichen, langen Haaren.

Ende des Abdomens ist eine kleine Spitze ausgezogen.

M ä n n c h e n : Länge 3,6 mm. Antennen 1,88 mm lang. Scapus 0,45, Pediculus 0,06, Flagellum 1. Glied 0,2, Keule 0,26 mm. Fühler dicht behaart, Sensillen an allen Geisselgliedern vorhanden. Kopf breiter als lang (59 : 55), Skulptur wie beim Weibchen. Ueberdies finden sich zahlreiche kleine Punkte auf der Scheibe des Mesoscutellums. Die zwei Grubenreihen des Propodeums sind distal nicht vereinigt, sondern verlaufen parallel. Pedicellus 0,44 mm, länger als beim Weibchen.

Holotypus und Allotypus von Buitenzorg, Paratypen von Buitenzorg, Diëngplateau, Flores, Koepang und Soemba.

Diese Diagnose ist in einigen Punkten zu ergänzen:

Mundwerkzeuge vom kauend-leckenden Typus. Die Mandibeln sind stark, dreieckig, ohne deutlich gesonderten Zahn und Molarteil, apikal mit zwei grossen Blockzähnen, von denen der äussere auf Aussen- und Innenkante je einige lange Borsten trägt. An den Maxillen fällt besonders der grosse Stipes auf; der Palpus ist zweigliedrig, kurz, die Galea feinhäutig, distal reich beborstet. An Stelle der Lacinia findet sich ein feinhäutiger, digitusartiger Fortsatz, der eine spatelförmige Lamelle trägt. Labium klein, alle Teile zusammen kaum so lang als der Stipes der Maxille. Submentum

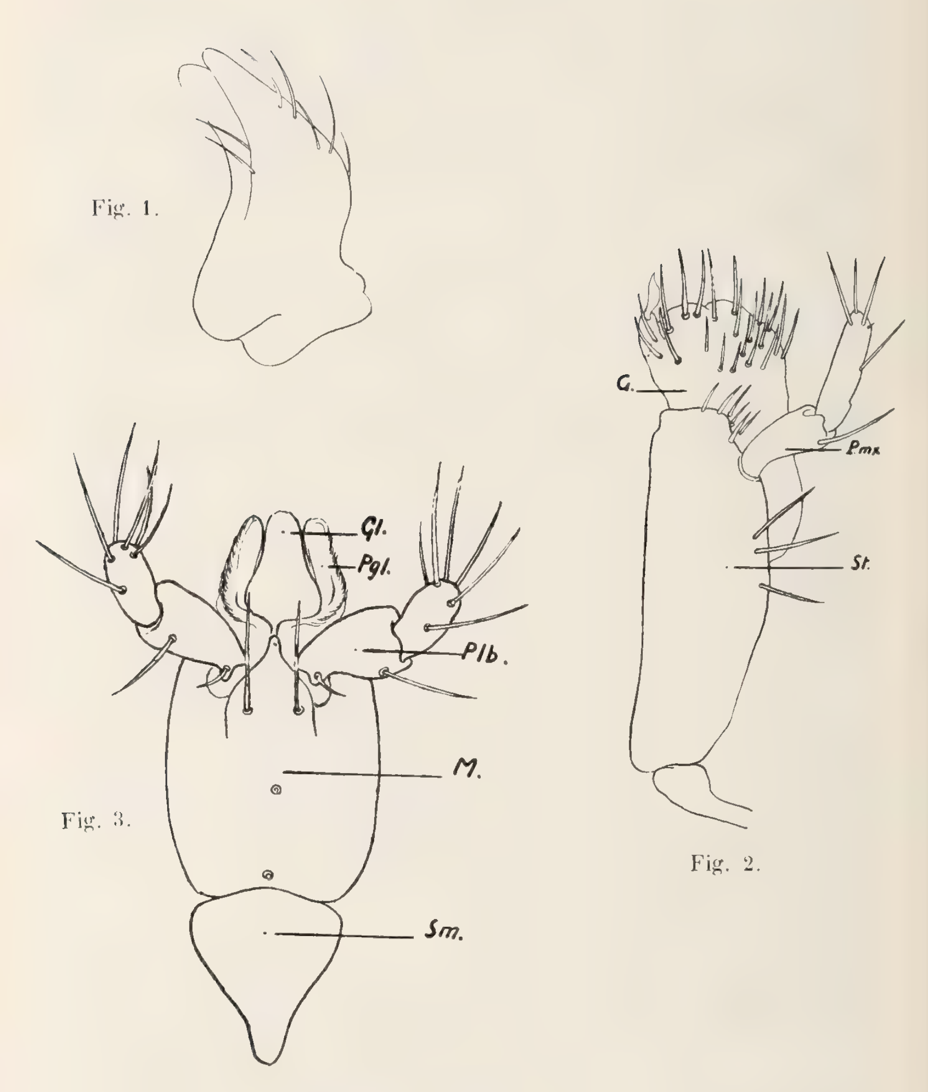


FIG. 1-3. — *Spalangia sundaica* Gr.

FIG. 1. — Mandibel.

FIG. 2. — Maxille.
G. = Galea, St. = Stipes, P.mx = Palpus maxillaris.

FIG. 3. — Labium.
Gl. = Glossen, Pgl. = Paraglossen, Plb. = Palpus labialis, M. = Mentum, Sm. = Submentum.

dreieckig, etwa $1/2$ der Länge des Mentums, vorn mit zwei langen Borsten, eine solche auf der Mitte der Scheibe und eine vor dem Hinterrand. Palpen kurz, zweigliedrig, Glied I mit zwei Borsten, je eine an der Basis und vor der Spitze. Glied II mit fünf Borsten am Ende, eine in der Mitte, aussen. Die Glossen sind verwachsen, die Paraglossen feinhäutig, mit behaartem Aussenrand.

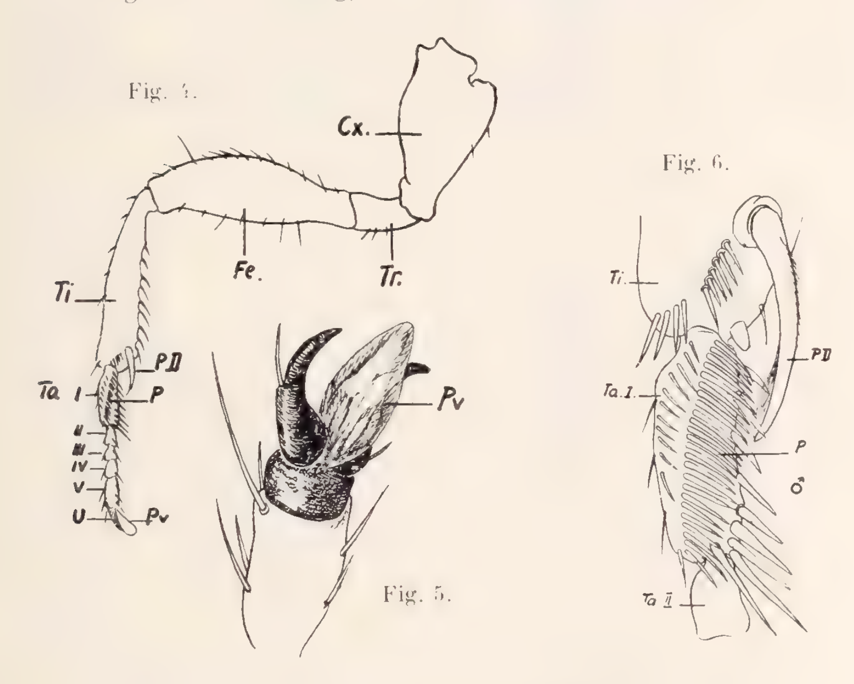


FIG. 4-6. — *Spalangia sundaica* Gr.

FIG. 4. — Bein.
Cx. = Coxa, Tr. = Trochanter, Fe. = Femur, Ti. = Tibia, PD. = Putzdorn, Ta. I-V = Tarsenglieder, P. = Pecten, Pv. = Pulvilli, U. = Klaue.

FIG. 5.
Klaue und Pulvilli (Pv.).

FIG. 6.
Putzdorn und Pecten.

Beine: Vorder- und Hinterbeine in beiden Geschlechtern mit Putzapparaten zum Reinigen der Fühler und des Legestachels. Praeapical an der Tibia befindet sich ein grosser Dorn, der so lang wird wie das erste Tarsenglied. Aussen weist er eine feine Behaarung auf; innen geht er apical in eine feine Lamelle über. Von der Basis des Dorns geht eine Reihe dicht gestellter Dornen quer über das Ende des Gliedes. Vor derselben steht isoliert ein starker Chitin-

zapfen. Erstes Tarsenglied so lang als Tarsus 2-4 zusammen genommen. Innenrand mit acht starken Chitindornen, die distal an Länge zunehmen. Pecten das ganze Glied in seiner Länge durchziehend, aus einer Reihe sehr dicht gestellten, starken Borsten. Hinter denselben eine Serie normaler Dornen in einer Linie. Klauen aussen zahnartig abgesetzt und an dieser Stelle mit Borste. Pulvilli gross, lappenartig, länger als das Klauenglied.

Genitalanhänge: Bei den Männchen besteht die Sexualarmatur aus einem Chitinzilinder, an dessen Ende eingesenkt die Titillatoren

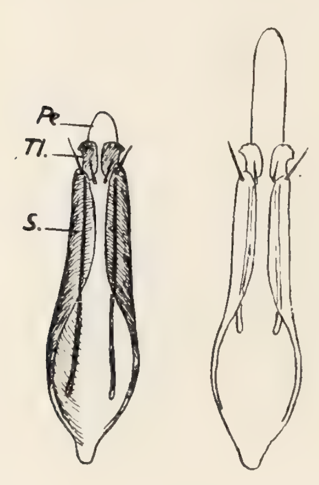


Fig. 7. — *Spalangia sundaica* Gr.
Männlicher Genitalapparat.
Pe. = Penis, Tl. = Titillatoren,
S = Penisscheide.

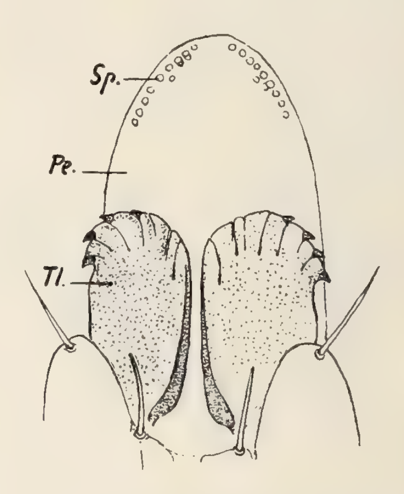


Fig. 8. — *Spalangia sundaica* Gr.
Ende des Penis stärker
vergrössert.
Sp. = Sinnesporen.

stehen. Sie erreichen etwa $^1/_8$ der Penisscheide, sind frei beweglich und besitzen am stark chitinisierten Vorderrand eine Anzahl von Kerben, auf welchen vier Hackenzähne sitzen. Innerhalb der Scheide liegt der bewegliche und ausstülpbare Aedeagus, der an seiner verrundeten Spitze eine Anzahl Sinnesporen trägt. Im basalen Teile stellt er ebenfalls eine oben offene Rinne dar, mit welcher er gegen die Oeffnung der Penisscheide zu liegt. Er erreicht etwa die Länge dieser Scheide, welche übrigens direkt hinter der Insertion der Titillatoren vier einfache Borsten trägt.

Weibchen: Der Stachel ist zweiteilig, apical mit feinen Wider-

hacken versehen. Er ist fast auf seiner ganzen Länge tief in die beiden Hälften des 9. Sternites eingesenkt, das in den kleinen Stachelscheiden endet. Die Stachelrinne ist lang und tief, sodass der ganze Apparat mit den Sternitteilen weit aus dem Körper

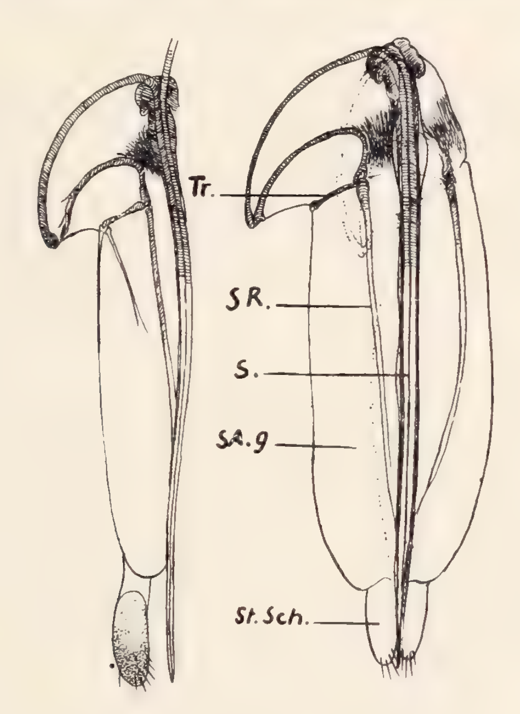


FIG. 9. — *Spalangia sundaica* Gr.
Weiblicher Genitalapparat.
S. = Stachel, SR. = Stachelrinne, St.Sch. = Stachelscheide,
SA.9 = 9. Abdominal Sternit, Tr. = Transversal Spange.

abgehoben und der Stachel selbst entsprechend tief in die Puppen versenkt werden kann. Die Arretierung des Stachels wird durch eine Transversalspange von der Stachelbasis zur Stachelrinne bewerkstelligt.

Die Lebensweise von Spalangia sundaica Gr.

Spalangia sundaica Gr. verlässt die Fliegenpuppen durch eine runde Oeffnung nahe des einen Puppenpoles — mit Vorliebe in den frühen Morgenstunden — und ist als völlig entwickeltes Insekt

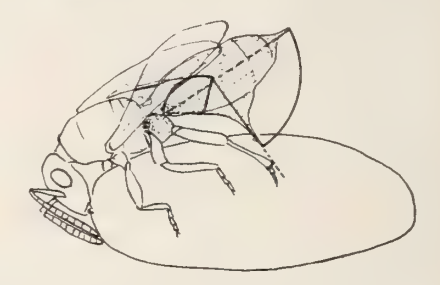
sofort im Stande, neue Puppen zu infizieren. Männchen und Weibchen copulieren rasch, oft mehrere Male hintereinander, und das Weibchen schickt sich darauf sofort zur Eiablage an. Eine eigentliche Praeovipositionsperiode existiert somit nicht.

a) *Eiablage.*

Mit trillernden Fühlerbewegungen sucht es den Boden und die darauf liegenden Puppen ab, betastet sie sorgfältig von allen Seiten und beginnt dann, an einem Ende stehend, die Antennen ruhig an die Oberfläche pressend, den Legestachel langsam in die Oberfläche des Tönnchens einzusenken [1]. Ist dabei der Widerstand der Hülle zu gross, so verlässt sie nach kurzen Versuchen die Puppe, um eine andere aufzusuchen. Dabei kann es vorkommen, dass ab und zu zwei Weibchen auf ein und derselben Puppe an der Tätigkeit sind.

Junge, weiche Puppen, die sich schon durch ihre gelblichere Farbe auszeichnen, sind also empfänglicher für die Parasiten als





Spalangia sundaica Gr.

Fig. 10. — Schemazeichnung. Weibchen beim Beginn der Eiablage.

Fig. 11. Stellung des Weibchens am Ende der Eiablage.

alte, dunkle und harte. Die Parasitierung findet so meistens während der ersten Puppentage statt und ältere Puppen sind von den Angriffen der Wespen geschützt.

Der Legebohrer wird erst schräg angesetzt, kommt aber später in senkrechte Lage zu stehen, wodurch das Abdomen des Parasiten

[1] Richardson, C. H. *Studies on the habits and development of a Hymenopterous parasite, Spalangia muscidarium Richardson.* Journal Morphol., vol. 24, 1913, p. 513.

sich stark von der Puppe abhebt. Ohne dass am Stachel merkliche Veränderungen, speziell ein Anschwellen zu bemerken ist, wird derselbe nach einiger Zeit durch rotierende oder vibrierende Bewegungen wieder aus der Anstichstelle gezogen und dann mit den Hintertarsen gereinigt. Die Dauer des ganzen Prozesses ist verschieden und variiert von 35 Sekunden bis zu einigen Minuten. Es wurde auch beobachtet, dass aus irgend einem Grunde der Stachel nicht mehr zurückgezogen werden konnte und dass das Weibchen dann an der Puppe infolgedessen zu Grunde ging.

Eine Puppe wird in der Regel nur einmal parasitiert. Hingegen wurde beobachtet, dass zwei Weibchen gleichzeitig auf derselben Puppe der Eiablage oblagen. Auch JOHNSTON und BANKROFT [1] berichten ähnliches und fanden bei der Sektion in einer, allerdings grösseren Puppe, mehrere Eier vor. In unsern Versuchen schlüpfte aus doppelt infizierten Puppen jeweilen nur ein einzelner Parasit.

Die Periode der Eiablage dauert sehr lange. Bei Versuchen zur Feststellung der maximalen Infektionsstärke erlebten die eierlegenden Weibchen in der Regel das Schlüpfen ihrer eigenen Brut. Sie legten über eine Periode von ungefähr drei Wochen ungeschwächt ihre Eier ab. Am Ende der dritten Woche erschienen bereits ihre Jungen und begannen sofort mit der eigenen Eiablage. In Bezug auf den Lebenszyklus von *Lyperosia* ist dies sehr wichtig. Dieser ist z. B. in Java mit 10 Tagen bereits vollendet, sodass der Parasit mit andern Worten bis zu drei Generationen der Fliege überleben kann und in seinem Parasitierungswerk wenigstens für die Dauer einer Woche von seinen Jungen unterstützt wird.

b) *Eizahl.*

Um die maximale Eizahl festzustellen, wurden einem Weibchen ca. alle drei bis vier Tage 25 frische *Lyperosia*-Puppen zur Verfügung gestellt, oder es wurde auf eine grosse Puppenmenge aufgesetzt. Der erste Vorgang entspricht mehr den natürlichen Verhältnissen, da ja im wesentlichen frische Puppen parasitiert werden. Im letzteren Falle hat die Arbeit rascher geleistet zu werden, und die Erschöpfung der Wespen tritt rascher ein, da die Arbeit an

[1] JOHNSTON, T. H. und BANKROFT, M. J. *Notes on the Chalcid Parasites of Muscoid Flies in Australia.* Proc. R. Soc. Queensland, vol. 32, 1921, p. 19. — JOHNSTON, T. H. *The Calcid Parasites of Muscid Flies in Australia.* Sc. & Ind., Melbourne, vol. 2, 1920, p. 308.

alten, harten Puppen einen grössern Energieaufwand erfordert. Wenn dann nach acht Tagen die Fliegen schlüpfen, müssen doch wiederum neue Puppen verabfolgt werden, denn auf keinen Fall kann durch die Verabreichung einer grösseren Puppenmenge die Eierlegearbeit im Tempo gesteigert werden. In der folgenden Tabelle findet sich die Arbeitsweise beider Anordnungen illustriert.

TABELLE 1.

Datum der Infektion	Anzahl Puppen	Geschlüpft	Entwicklungszeit		Anzahl		Total	Unparasit. Puppen
			♂	♀	♂	♀		
14.VII	94	1.VIII	18	21	18	33	51	43
17.	20	4.	18	21	2	15	17	3
20.	25	6.	18	21	1	17	18	7
23.	25	12.	19	19	3	16	19	6
27.	25	14.	18	21	3	20	23	2
30.	25	18.	19	21	5	13	18	7
1.VIII	25	20.	19	19	5	3	8	17
4.	25	24.	20	20	2	1	3	22
7.	25	—	—	—	—	—	—	25
10.VIII tot								
27 Tage	289		18	21	39	118	157	132
18.VII	25	6.VIII	19	20	5	13	18	7
21.	25	8.	18	20	2	20	22	3
25.	25	13.	19	21	3	20	23	2
27.	25	14.	18	21	6	15	21	4
30.	25	17.	18	20	6	15	21	4
1.VIII	25	24.	? 23	23	5	17	22	3
4.	25	24.	20	20	5	15	20	5
7.	25	26.	19	21	1	19	20	5
10.	25	27.	17	20	2	4	6	19
12.	25	2.IX	—	21	—	4	4	21
14.VIII tot								
27 Tage	250		19	20	35	142	177	73

In jedem dieser Experimente, sowie in allen später folgenden analogen Zuchten wurden jeweilen frisch geschlüpfte Paare verwendet. Am ersten Lebenstage wurden sie nach der Kopulation

in die Kultur eingesetzt und jeweilen periodisch mit frischen Puppen versehen, wie das schon oben geschildert wurde. Während in diesen Kulturen die Männchen meist nach wenigen Tagen starben, wiesen die Weibchen eine durchschnittliche Lebensdauer von 27 Tagen auf. Vom ersten Tage an beginnt die Eiablage. Etwa nach der zweiten Woche beginnen sich Ermüdungserscheinungen zu zeigen. Es werden weniger Eier abgelegt und, offenbar bedingt durch die Erschöpfung des Spermavorrates, sinkt die Zahl der Weibchen in der Nachkommenschaft derjenigen der Männchen gegenüber beträchtlich ab. Dieses Erschlaffen der Fortpflanzungsenergie kommt namentlich in der letzten Kolonne der Tabelle, wo die unparasitierten Puppen eingetragen sind, zur Geltung. In normalen Gelegen scheinen etwa ein Drittel bis ein Viertel der Tiere Männchen zu sein. Wenn gegen das Ende der Legeperiode nun immer weniger Tiere erscheinen und der Prozentsatz der Männchen zuzunehmen beginnt, so hat dies praktisch insofern wenig Bedeutung, als in dieser Zeit bereits die Tochtergenerationen mit ihrem anfänglichen Weibchenüberschuss mit der Eiablage beschäftigt sind.

Zu Beginn der Legeperiode werden durchschnittlich pro Tag etwa 17 Eier gelegt, unbekümmert um die Anzahl der zur Verfügung stehenden Puppen. Später sinkt die Zahl etwas ab. In normalen Zuchten werden gewöhnlich etwa drei bis vier Tage vor Eintritt des Todes keine Eier mehr abgelegt. Es war nun die Frage zu prüfen, ob in diesen Versuchen wirklich eine Erschöpfung des Eivorrates eingetreten sei oder nicht. Eidmann [1] ist bei der Kieferneule, gestützt auf die grossen Schwankungen der abgelegten Eier, zur Ueberzeugung gekommen, dass aus irgendwelchen äussern Gründen Hemmungen eintreten können, welche die Eiablage vor der Erschöpfung unterbinden können. Gestützt darauf hat er nun die weiblichen Tiere seziert und die noch in den Ovariolen vorhandenen Eier ausgezählt. Die so erhaltenen Eizahlen weisen eine relative Konstanz auf (abgelegte Eier und Eier der Ovariolen zusammen) und werden

[1] Eidmann, H. *Eizahl und Eireifung einiger forstwirtschaftlich wichtiger Schmetterlinge.* Ztsch. angew. Entomol. vol. XIII. 1928, p. 549.

als totale Eizahl angesehen. Praktisch messen wir die Stärke eines Parasiten an seiner Einwirkung auf die Wirte, an seiner eigentlichen Potenz. So bleibt es sich im Ganzen gleich, ob taube Eier abgelegt werden, die nicht zur Entwicklung kommen und die den Wirt in seiner Verwandlung meist nicht stören oder ob bei den Parasiten Eier in den Ovariolen zurückbleiben. Sie tragen alle nicht zur Vernichtung einer andern Form bei. So ergibt sich in unserm Falle aus einer genügend grossen Anzahl Puppen der Wirte beim Auszählen der geschlüpften Parasiten und der eventuell ungeschlüpften, abgestorbenen Individuen desselben ein Mass der Parasitierung, das auf die vorhandene Population bezogen genügende Genauigkeit besitzt und das namentlich die effektiven Verhältnisse im Freien darstellt. Bei *Spalangia* erwies sich nun die Zahl der abgelegten Eier als ziemlich konstant. Dass in den verschiedenen Experimenten wirklich die unter normalen Verhältnissen mögliche Erschöpfung eingetreten war, mag durch einen Versuch gezeigt werden, in welchem das Zuchtpaar in tiefer Temperatur gehalten wurde und darin eine beträchtliche Verlängerung der Lebensdauer aufwies.

Tabelle 2.

Kultur in 22° C.

Datum	Puppen	Geschlüpft	♂♂	♀♀	Total	Fliegen
26.IX	25	27.X	13	—	13	12
28.	25	28.	17	—	17	8
3.X	25	3.XI	19	—	19	6
6.	25	6.	19	—	19	6
9.	25	10.	23	—	23	2
13.	25	13.	15	—	15	10
15.	25	15.	14	—	14	11
19.	25	18.	10	—	10	15
22.	25	22.	7	—	7	18
26.	25		—	—		25
28.	25		—	—	—	25
30.	25		—	—	—	25
2.XI	25		—	—	—	25
4.XI tot						
40 Tage	325		137	—	137	188

Wie das Beispiel also zeigt, wurden trotz der sehr verlängerten Lebensdauer vom 27. Tage an, also vom Alter, das die Tiere in normalen Kulturen erreichen, keine Eier mehr abgelegt; trotzdem eine sehr grosse Anzahl von Puppen verabreicht worden war wurden nicht mehr Eier abgelegt als dies bei Tieren der Fall ist, welche unter normalen Verhältnissen gezüchtet werden. Das Männchen lebte hier 21 Tage und am 14. Oktober wurde noch eine Kopulation beobachtet. Gleichwohl blieb die Eizahl « normal ». Demnach dürfte mit einer Eizahl von durchschnittlich 160 Eiern der Eivorrat der Parasiten wirklich erschöpft sein und die Verlängerung des Lebens hier bloss ein Vegetieren im Greisenalter darstellen, bloss eine Verlängerung des Lebens, nicht aber der Potenz.

c) *Parthenogenese.*

Ein wichtiger Umstand muss hier hervorgehoben werden. *Spalangia* pflanzt sich partiell parthenogenetisch fort. Werden frischgeschlüpfte unbefruchtete Weibchen isoliert, so beginnen sie ebenfalls sofort mit der Eiablage. Ihre Nachkommenschaft ist jedoch stets männlich. So dürften auch in den normalen Zuchten die Männchen aus unbefruchteten Eiern hervorgehen. In der oben geschilderten Kultur wurden trotz beobachteter mehrfacher Kopulation nur Männchen erzeugt.

Ob nun das Unterbleiben der Befruchtung hier auf Konto der Dunkelheit oder Abtiefung der Temperatur, welche die Spermien möglicherweise immobilisieren könnte, zurückzuführen ist, war nicht festzustellen. Doch existieren für beide Möglichkeiten Parallelen bei andern Insekten. So beobachtete Smith[1] bei *Meteorus versicolor*, einem Parasiten von *Limantria dispar*, dass Weibchen in den Zuchten erst erschienen, wenn die Parasiten die Kopula bei direkter Sonnenbestrahlung vornahmen. Nach Dove[2] nimmt bei der Stubenfliege die Lebensdauer mit Herabsetzung der Temperatur zu, doch wird gleichzeitig die Oviposition unterbunden. Da dort nun beide Geschlechter aus befruchteten Eiern hervorgehen, kann der Fall in dem Sinne parallelisiert werden, dass bei

---

[1] Smith, H. S. *The fundamental Importance of life history in Biological Controlwork.* Jl. Econ. Ent., vol. 19, 1926, p. 711.

[2] Dove, W. E. *Some notes concerning the overwintering of the house fly, M. domestica, at Dallas, Texas.* Jl. Econ. Ent., vol. 9, 1919, p. 528.

Spalangia auch keine befruchteten Eier abgelegt werden, wenn die Temperatur abgetieft wird.

d) *Entwicklung.*

Ueber die Entwicklung und Metamorphose von *Spalangia* liegen wenig Daten vor. Die Untersuchung war vor allem auf das praktische Ziel, die Parasitierung, gerichtet und für dieses Ziel hatten die Vorgänge, welche sich innerhalb der Puppe nach dem Einstich des Parasiten bis zum Schlüpfen der Imago abspielten, wenig Bedeutung. Immerhin bot sich bei der Fixierung von Tieren um Material zu anatomischen Untersuchungen zu erhalten, Gelegenheit, einige Larvenstadien zu beobachten und namentlich wurden so Puppen in allen Altersstadien erhalten.

Das intrauterine Ei wurde auf gleiche Weise erhalten. Es entspricht den Abbildungen von Johnston und Bankroft [1] (p. 21, Fig. 1), erreicht eine Länge von ca. 0,5 mm und ist durch den eigentümlichen Fortsatz gekennzeichnet, der in der zitierten Arbeit für die bereits abgelegten Eier angegeben wird. Ueber die Länge der Dauer des Eistadiums und über die Larvenstadien kann nur soviel mitgeteilt werden, dass die beobachteten Stadien sich mit den atracheaten und tracheaten Larven von Richardson (Jl. of Morphology, vol. 24, 1913, pl. 2, Fig. 4 und 6) decken, dass somit auch hier trotz der relativ kurzen Entwicklung — *sundaica* erzielt bis 12 Generationen per Jahr, *muscidarum* bloss 1 bis 2 — eine ähnliche « Hypermetamorphose » zu existieren scheint [2].

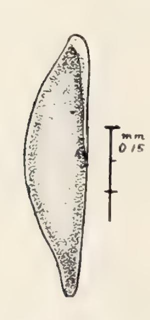


Fig. 12.
Intrauterines Ei von *Spalangia sundaica* Gr.

Wenn die Fliegenpuppe aufgezehrt ist und die Spalangienlarve sich verpuppt, ist die Puppe im Innern des Fliegentönnchens leicht im durchfallenden Lichte zu sehen. Sie ruht auf den unverbrauchten Larvenresten und Häuten, die sich am einen Puppenpole ansammeln.

[1] *Loc. cit.*, p. 21.

[2] Richardson, C. H. *Studies on the habits and development of a hymenopterous parasite, Spalangia muscidarum Richardson.* Jl. of Morphology, vol. 24, 1913, p. 513.

e) *Entwicklungszeit.*

Um die Dauer der Entwicklung auch bei andern Paaren nachzuprüfen und um eventuelle individuelle Verschiebungen in der Entwicklungszeit auszuschalten, wurden eine Anzahl von verschiedenen Weibchen zu Versuchen verwendet. Es wurde dabei nicht auf die Erschöpfung der Legetätigkeit geachtet, da diese nicht ermittelt werden sollte.

Tabelle 3.

No.	Puppen	Infektion	Geschlüpft (erst. Dat.)	Dauer der Entwicklung	
				♂♂	♀♀
A. 2	10	19.VI	9.VII	18	20
3	13	20.	9.	19	—
4	25	22.	10.	18	20
5	15	23.	13.	—	20
6	15	25.	13.	18	20
8	15	27.	14.	17	19
9	10	30.	18.	18	—
10	15	1.VII	20.	19	—
11	20	1.	20.	19	21
12	8	3.	25.	—	22
13	25	7.	27.	20	—
14	21	7.	25.	18	21
16	15	9.	27.	18	-

Die Entwicklungszeit ist also für beide Geschlechter verschieden. Durchschnittlich wurde für Männchen 18 (im Minimum 17, im Maximum 20), für Weibchen 20 Tage (minimal 19, maximal 22 Tage) als Entwicklungsdauer gefunden. Die Form ist also deutlich proterandrisch.

f) *Parasitierungsstärke. Phaenologie.*

Als wichtigsten Punkt in den Beziehungen zwischen *Spalangia* und *Lyperosia* galt es vor allem, die Parasitierungsstärke der Form festzulegen. Im Laboratorium war diese Feststellung relativ einfach, indem den Wespen, welche aus gewöhnlichen Fliegenpuppen gezüchtet wurden, nur *Lyperosia*-Puppen zur Parasitierung verabreicht wurden. Dabei wurde in ähnlicher Weise verfahren

wie bei der Feststellung des Gesamteffektes der Parasiten. Meist wurden die Versuche nicht bis zur völligen Erschöpfung durchgeführt, sondern nach der Arbeit an etwa 50 Puppen unterbrochen. So wurden Zahlen erhalten, welche sich in der Gesamtheit als Parasitierungsstärke der Form unter Laboratoriumsbedingungen verwerten lassen.

Tabelle 4.

Versuchs-Serie	Anzahl Puppen	Infiziert	Geschlüpft	Parasiten	Fliegen
a	13	20.II	8.XII	9	4
a.1	24	24.	12.	17	7
a.2	18	27.	16.	16	2
a.3	18	1.XII	22.	14	4
a.4	14	4.	23.	9	5
b	10	21.XI	10.	9	1
b.1	25	24.	12.	21	4
b.2	21	27.	15.	17	4
b.3	17	1.XII	23.	14	3
b.4	15	4.	23.	8	7
c	18	24.XI	13.	17	1
d	19	27.	15.	4	15
d.1	16	1.XII	19.	—	16
e	16	5.	24.	13	3
A.2	10	19.VI	9.VII	2	8
A.3	13	20.	9.	8	5
A.4	25	22.	10.	25	—
A.5	15	23.	13.	8	7
A.6	15	25.	13.	14	1
A.8	15	27.	14.	14	1
A.9	10	30.	18.	6	4
A.10	15	1.VII	20.	9	6
A.11	20	1.VII	20.	10	10
A.12	8	3.	25.	4	4
A.13	25	7.	27.	5	20
A.14	21	7.	25.	10	11
A.16	15	9.	27.	6	9
S.1	289	14-20.VIII	1-24.VIII	157	132
S.2	250	18-24.VIII	6-12.IX	177	73
Total:	990			623	367

Durchschnittliche Parasitierungsstärke: 62.7%.

Bei all diesen Versuchen wurden also den Parasiten jeweilen Fliegenpuppen dargeboten, die sie nicht aufzusuchen hatten, und eine Wahl der Puppen konnte ebenfalls nicht stattfinden. Die Wespen konnten ihre ganze Fortpflanzungsenergie entfalten, und das Endresultat wurde besonders günstig. Wenn auch in den Versuchen S. 1 und S. 2 die erhaltenen Prozentzahlen mit der Durchschnittsinfektionsstärke übereinstimmen, so kann doch das Resultat 62,7 % nicht mit den natürlichen Verhältnissen verglichen werden.

Leider ist es auf Java kaum möglich, diese Zahlen direkt mit solchen zu vergleichen, die durch die Zucht von Parasiten aus Freilandpuppen von *Lyperosia* gewonnen werden. Die Puppen von *Lyperosia* sind auf Java ausserordentlich selten und schwer aufzufinden, und aus den seltenen Puppen schlüpfen nur selten Schmarotzer aus. Um dennoch verfügbares Zahlenmaterial zu

TABELLE 5.

Kontrolle	Puppen	Ausgesetzt	Parasiten	%	Fliegen	Tod	Lokalität
8	100	6.IX	25	25	71	4	Institut
9	100	6.	20 (1)	21	77	2	
10	30	6.	6	20	23	1	
13	100	20.	47	47	49	4	
14	25	20.	11 (4)	48	10	3	
24	22	28.XI	2	9	5	15	
11	100	13.IX	40 (1)	41	52	7	Kampoeng
12	100	13.	54	54	35	11	bei
15	100	27.	18	18	73	9	Bogor
16	52	27.	29	63	18	5	
17	100	12.X	12	12	86	2	
18	100	12.	17	17	80	3	
19	100	12.	13	13	84	3	
20	100	12.	17	17	81	2	
21	100	12.	9	9	86	5	
22	92	24.	35	38	50	7	
23	13	8.XI	3	23	3	7	
25	100	28.	21	21	73	6	
26	64	28.	34	53	22	8	
Total	1498		412 (6)	27,5	978	104	

erhalten, wurden gezüchtete *Lyperosia*-Puppen in einem Kampoeng bei Buitenzorg geschützt ausgesetzt, desgleichen in der Nähe des tierarzneilichen Institutes. In beiden Fällen wurde nie die starke Infektion des Laboratoriumsversuches erreicht, wenn auch Einzelwerte dem Laboratoriumsdurchschnitt sehr nahe kamen.

Die in Klammern gesetzten Werte hinter den Parasiten beziehen sich auf geschlüpfte *Phaenopria.* Allgemein dürfte die Feldparasitierung ein Drittel der Laborparasitierung ausmachen. Doch stehen auch diese Zahlen noch weit über der eigentlichen Parasitierungsstärke, da in den Versuchen die Puppen, auf Dünger gelegt, den Eier legenden Weibchen eine künstliche, stark vergrösserte Angriffsfläche darboten; sie waren nicht genötigt, die Puppen einzeln aufzusuchen.

Wie einleitend schon hervorgehoben wurde, stammten die zu den Experimenten und Zuchten verwendeten Parasiten aus Puppen saprophager Fliegen, welche im Freien überall sehr häufig gesammelt werden konnten. Besonders leicht war das Material vom Miststocke des tierarzneilichen Institutes zu erlangen, wobei besonders hervorgehoben werden muss, dass damit ständig frisches Material gleichsam vor dem Laboratorium selbst eingesammelt werden konnte und jederzeit frisch zur Verfügung stand. Auf diese Weise wurden im Laufe der Zeit etwa 360 Proben isoliert und aus ihnen die Parasiten gezüchtet. Dabei wurden die Puppen wenn möglich in Glastuben zu 100 Stück isoliert. Die nach den ersten Tagen schlüpfenden Fliegen wurden samt den leeren Tönnchen entfernt und der Rest für 30 Tage bei Seite gestellt, damit alle schlüpfenden Parasiten isoliert werden konnten. Die so periodisch im Laufe der Zeit eingetragenen Puppen liefern nun ein gutes Vergleichsmaterial und gute Werte, um die eigentliche Stärke der Parasiteninfektion festzulegen. Sie lassen sich auch ohne weiteres mit Zahlen vergleichen, welche bei ähnlichen Einsammlungen erhalten wurden, die im Laufe der Zeit über ganz Java, die Kleinen-Sundainseln und auch in Nord-Australien angestellt worden sind.

Die Werte der Parasitierung sind auch hier in den einzelnen Monaten recht verschieden. Besonders auffallend sind dabei Schwankungen, welche sich in den Parasitierungsmitteln einzelner Monate in verschiedenen Jahren zeigten, wie z. B. September 1929 und 1930. Sie sind weniger auf die ungleiche Menge der eingesam-

Tabelle 6.

Datum Monat	Anzahl Puppen	Tod	Sp. ♂	Sp. ♀	Total	Bz. A.	Staph.	Parasiten	
								Total	%
VIII.29	900	38	31	61	92	—	—	92	10.2
IX.	4371	275	99	55	154	5 (2)	—	156	3,4
X.	4354	229	116	74	190	85 (11)	15	216	4,3
XI.	1302	149	32	15	47	35 (1)	—	48	3,6
XII.	200	1	1	2	3	—	—	3	1,5
XI.30	3793	999	260	326	586	455 (39)	5	630	15,4
XII.	1538	814	125	145	270	153 (12)	3	285	11,–
I.31	200	19	—	—	—	—	—	—	—
II.	1528	276	8	14	22	—	—	22	1,4
III.	940	132	22	31	53	—	—	53	5,6
V.	60	44	1	5	6	—	—	6	10,–
VI.	1268	434	7	40	47	—	—	47	3,6
VII.	293	157	11	8	19	56 (2)		21	6,4
VIII.	3095	1077	106	148	254	200 (16)	2	272	8,2
IX.	2600	800	193	271	464	121 (9)	2	475	17,8
X.	2700	1959	11	9	20	—	—	20	0,7
I.32	904	306	43	44	87	—	—	87	9,6
II.	1777	593	13	24	43	—	—	43	2,4
Total:	31823	8329	1079	1292	2371	1110 (92)	27	2490	
Durchschnitt in %					7,4%	0,4%		7,8%	

Die in Klammern gesetzten Werte für Bz. A. beziehen sich auf die Anzahl der infizierten Puppen, aus denen durchschnittlich 10-15 Individuen per Puppe ausschlüpfen.

melten Puppen zurückzuführen als auf einschneidende lokale Verhältnisse. Von Zeit zu Zeit werden die Miststöcke zur Desinfektion — sie enthalten u. a. auch das Stroh aus den Stallungen erkrankter Tiere — angezündet. Dadurch fallen natürlich grosse Mengen von Puppen dem Feuer und der Hitze zum Opfer, und durch die starke Rauchentwicklung werden die Wespen an der Eiablage verhindert. Proben, welche nun nach solchen Säuberungen gesammelt wurden, zeigen keine oder nur sehr wenig Parasiten, wenn schon der Miststock als Zentrum den Wespen eine grosse Angriffsfläche entgegensetzt und zum vorneherein mit seinem Puppenreichtum (*Musca*, *Calliphora*, *Stomoxys*, etc.) eine höhere Infektionsstärke erwarten lässt als das Freiland.

Um auch hier Vergleichswerte zu erhalten, wurden während einer Zeit von 3 Monaten in der Umgebung von Buitenzorg Proben in verschiedenen Kampoengs gesammelt. Dort wird das Vieh gewöhnlich Abends eingetrieben und in halboffenen Verschlägen angebunden. Der Kot wird nicht entfernt, und Fliegen und Parasiten haben von allen Seiten Zutritt zum Dünger. Doch dürfte ein Teil der Fliegenpuppen durch Zertreten des Mistes vernichtet werden, und ebenso wird der Regen durch Auswaschen ungünstige Lebensbedingungen schaffen. Die Verhältnisse entsprechen aber ganz allgemein der Viehaltung über ganz Java.

Tabelle 7.

Lokalität: Kampoengs um Buitenzorg.

Kontroll-Nummer	Datum	Anzahl Puppen	Total	Parasiten	Total	Tote Fliegen	Total
84-86	26.IX	200		11		15	
87	27.	62	262	4	15	10	25
94, 96	2.X	158		19 (14)		7	
101-06	9.	142		11 (2)		10	
111	14.	68		3 (3)		3	
114	16.	65		2 (15)		4	
115	19.	100		1		4	
116	21.	72		2		2	
118, 120	24.	87		4		9	
139	29.	80		2		3	
141	30.	26	798	2	46 (6)	1	43
152	7.XI	71		7		17	
154	14.	38		3		5	
158, 159	19.	124	233	3	13	6	28
Total.			1293		74 (6)		96

Spalangia 5,7%
übrige Parasiten. . . . 0,4%

Wenn wir die Verhältnisse des Institutes durch die künstlich geschaffenen Bedingungen als anormal betrachten, so ergibt sich aus den Verhältnissen, wie wir sie in den Kampoengs vorfanden,

eine Gesamtstärke der Parasiten von 5-6 % für *Spalangia*. Die übrigen Parasiten nehmen auch hier zusammen mit 0,4 % nur geringen Anteil.

Da nun beim Studium der Fliegen die Lebensverhältnisse der ganzen Insel untersucht wurden, ergab sich auch Gelegenheit, die Verteilung der Wespen gleichzeitig etwas näher zu verfolgen. Dieser Arbeit lag selbstverständlich das Studium von *Lyperosia* zu Grunde und wurde von den gleichen Gesichtspunkten aus geleitet, welche einen spätern Vergleich mit Australien gestatten sollten.

Von Westen nach Osten wird das javanische Klima trockener, und gegen das Trockenmaximum hin tritt eine scharfe Abgrenzung von Regen- und Trockenperiode ein, welche sich den nordaustralischen Verhältnissen annähert. In diesen verschiedenen Klimagebieten wurden nun die einzelnen Stationen nach folgendem Schema gewählt.

	Feucht	Trocken
Küstenland	Japara Pekaloengan Tegal	Pasaroean
Binnenland	Magelang Boroboedoer Djokdjakarta	
Bergland	Diëngplateau	Tosari

Wie um Buitenzorg wurde auch hier versucht, eine möglichst grosse Anzahl Puppen zu erlangen, um Parasiten aus denselben zu züchten. Leider war es aber wegen der grossen Distanzen, über welche sich das Untersuchungsgebiet erstrecken musste, nicht möglich, eine ständige Kontrolle an den verschiedenen Stationen auszuüben. Doch lässt sich an Hand der erhaltenen Daten ein genügend genaues Bild über das Auftreten von *Spalangia* über das ganze Gebiet rekonstruieren.

Tabelle 8.

Station	Kontrolle	Datum	Puppen	Parasiten	Fliegen tot
Boroboedoer. .	168, 169	7.XII.29	200	10	12
	170, 171	8.XII	200	12	11
	172	9.XII	84	3	2
	201, 202	7.III.30	200	7	25
	203, 206	8.III	400	16 (3)	63
	207	9.III	100	5	9
	209, 210	10.III	200	12	29
	236-238	21.VII	244	15 (7)	37
	Total . . .		1628	80 (10) 4,8 (0,6)%	188
Diokdjakarta .	174	5.XII.29	192	2	11
	Total . . .		192	2 1,0%	11
Magelang . . .	175, 176	6.XII.29	125	8 6,4%	7
Diëng Plateau .	177-179	13.XII.29	300	14 (18)	14
	180	13.XII	100	11 (1)	14
	181-189	14.XII	852	29 (38)	109
	190-196	15.XII	631	13 (34)	45
	197-199	16.XII	289	6 (13)	21
	Total . . .		2192	73 (104) 3,3 (4,7)%	203
Japara	211	14.III.30	97	2 2,1%	6
Pekaloengan .	217-219	19.VII.30	309	17 (3) 5,5%	36
Tegal.	215, 216	8.VII.30	168	21 (2) 12,4%	37
Pasoeroean . .	220	13.VII.30	50	2	9
	221-229	14.VII	900	86 (16)	101
	Total . . .		950	88 (16) 9,2 (0,2)%	110
Tosari	230, 231	15.VII.30	200	66	12
	232-235	16.VII	375	199	50
	Total . . .		575	265 46%	62
Tjilajap. . . .	239	22.VII.30	67	1 1,5%	7
	Total . . .		6303	559 (135)	

In dieser Tabelle fällt sofort ein starker Gegensatz zwischen den Stationen des Berglandes und denen der Ebene auf, besonders im Trockengebiet des Ostens. Dort steigt die Parasitierung von 9 % zu 46 % an, zur grössten Intensität, wie sie je im Freien konstatiert werden konnte. Auch im Diëng-Plateau ist mit einer Gesammtstärke von ca. 8 % ein Uebergewicht den Talstationen gegenüber zu konstatieren. Immerhin tritt *Spalangia* mit nur 3,2 % den hier dominierenden parasitischen Staphyliniden gegenüber stark in den Hintergrund. Ob die grosse Trockenheit des Ostens für diese starke Steigerung der Parasiten verantwortlich zu machen ist oder nicht, muss dahin gestellt bleiben. Hingegen sei betont, dass in Tosari und im Diëngmassiv *Lyperosia* fehlt und an ersterer Lokalität besonders Puppen von *Stomoxys* gesammelt wurden.

Auffallend hoch war der Parasitismus auf Flores, wo an der Küste und an einer Station des Berglandes (Todabeloe) in ca. 1200 m gesammelt wurde:

Tabelle 9.

Station	Datum	Anzahl Fliegen	*Spalangia* ♂	*Spalangia* ♀	Total	%
Ende	7.XII.31	72	—	—	—	
	8.XII	100	12	19	31	
	9.XII	66	6	7	13	
	10.XII	33	—	—	—	
		271	18	26	44	19,9
Todabeloe. .	18.XII	102	2	14	16	
	18.XII	87	7 (2)	8	15 (2)	
		189	9 (2)	22	31 (2)	16,3

Während hier die Formen des Berglandes noch reine *sundaica* darstellen, finden sich an der Küste bereits Einmischungen von *orientalis*, der australischen Form, die auch in Timor zu Hause ist. Offenbar dürfte sie mit dem regen Austausch an Vieh, der zwischen Timor und seinen Nachbarinseln existiert, an der Küste eingeschleppt worden sein und sich dort eingebürgert haben.

g) Einfluss der Feuchtigkeit auf Spalangia.

Feuchtigkeit dürfte auf das individuelle Leben des Parasiten keinen oder nur schwachen Einfluss ausüben. Vom Momente der Eiablage an sind das Ei und die weitern Stadien bis zum Schlüpfen der Imago im Innern des Wirtes geborgen, und dieser selbst ist im Puppenstadium ja weitgehend von diesem Agens geschützt. Hingegen wird durch zu grosse oder zu geringe Feuchtigkeit der Dünger für die Larvenentwicklung von *Lyperosia* ungünstig; durch Auswaschen oder zu rasches Austrocknen geht die Puppenzahl sehr rasch zurück und die *Spalangia*-Weibchen finden keine Brutstätten mehr. So kann indirekt die Anzahl der Parasiten verringert werden. Besonders schön zeigte sich dies in den Laboratoriumskulturen an der fehlenden Parasitierung nach längern Perioden andauernder Trockenheit oder nach besonders ausgiebigen Regenfällen. Puppen,

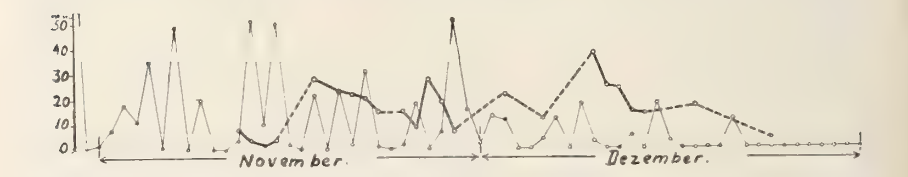


Fig. 13.
Tabelle der täglichen Regenmengen und Anzahl der geschlüpften Spalangien. Dünne Linie = Regenmengen. Dicke Linie = *Spalangia*. Aufnahmen von Buitenzorg, 1930.

welche zu solchen Zeiten gesammelt wurden, waren sehr schwach oder gar nicht parasitiert.

Wenn wir deshalb versuchsweise die bei der regelmässigen Kontrolle der Parasiten täglich gewonnenen Resultate in einem Diagramm auf ein solches der täglichen Regenmenge einsetzen, so werden wir nicht eine direkte Beeinflussung der Individuendichte der Parasiten zur Zeit des Schlüpfens feststellen können, sondern haben zeitlich zurückgreifend auf die Verhältnisse anzuknüpfen, welche zur Zeit der Eiablage, zur Parasitierung vorherrschten. Da zeigen sich die Maxima der Parasiten in der Regel nach starken Regenfällen, wenn der Boden genügend feucht ist und dennoch der Dünger vom Regen nicht mehr ausgewaschen werden kann. Maximalen Regenfällen entspricht immer ein minimales Auftreten der Wespen.

Diese Verhältnisse sind im vorstehenden Diagramm graphisch demonstriert. Dabei wird aus räumlichen Gründen auf die Darstellung der Verhältnisse der ganzen Periode verzichtet, und es werden nur die Resultate der Monate November-Dezember 1930 verwendet. Wo nicht tägliche Resultate vorhanden waren, wurde die Kurve punktiert dargestellt. Die Regenmengen wurden in mm, die Parasiten in Anzahlen im gleichen Masstabe aufgezeichnet. Zum Vergleiche mit den Regenmengen haben die Parasitenzahlen um ihre Entwicklungszeit zurückdatiert eingetragen zu werden. Daraus resultiert die Grundlage zur oben ausgesprochenen Ansicht.

Es soll dies aber nun nicht mehr als ein Versuch sein, das Fluktuieren der Parasiten zu erklären. Dabei sind wir uns der grossen Fehlerquelle bewusst, welche in der direkten Abhängigkeit des Parasiten vom Wirt begründet liegt. *Lyperosia* nimmt in Java und seinem relativ feuchten Klima im Westen mit der fortschreitenden Trockenzeit an Individuenstärke zu, in der Feuchtigkeit ab. Gegen Osten verschieben sich die Verhältnisse. Ein Ueberschuss von Wirten bildet nun aber eine viel grössere Angriffsfläche für den Parasiten, und da die Fliege in 8–10 Tagen ihren Entwicklungscyclus durchlaufen hat, der Parasit aber normalerweise erst in drei Wochen, kann damit eine stärkere oder schwächere Infektion auf das allgemeine Fluktuieren des Individuenbestandes des Wirtes in erster Linie zurückgeführt werden, da dieser in der kurzen Zeit stärkeren Schwankungen unterworfen ist als derjenige des Parasiten.

h) *Einwirkung der Temperatur auf Spalangia.*

Während so über die Einwirkung der Feuchtigkeit wenig ausgesagt werden kann, wirkt sich die Temperatur, namentlich wie sie sich in den verschiedenen Lagen — Höhe und Tiefland — beobachtet wurde, deutlich in einer Verlängerung und Verkürzung der Entwicklungsperiode der Wespen aus. Um diese nun genau festzustellen, wurden, ähnlich wie bei den Fliegen, Zuchten unter verschiedener konstanter Temperatur ausgeführt. Dabei wurden sowohl infizierte Puppen von *Lyperosia* als auch solche von Musciden verwendet, da bei dem starken Grössenunterschied beider an eine Verschiedenheit des Resultates zu denken war.

Tabelle 10.

Parasiten in Muscidenpuppen.

Versuch	Anzahl Puppen	Infiziert	Geschlüpft	♂♂	♀♀	Temperatur
7	10	22.VII	7.VIII	16	18	35° C.
8	25	18.VIII	4.IX	17	19	
9	25	21.VIII	7.IX	17	18	
16	25	31.VII	30.VIII	30	—	22° C.
17	25	2.VIII	2.IX	31	—	
18	25	2.VIII	1.IX	30	33	
Parasiten in Lyperosiapuppen.						
13	10	22.VII	9.VIII	—	18	35° C.
14	25	31.VII	16.VIII	16	17	
15	25	1.VIII	17.VIII	16	18	
10	10	4.VII	28.VII	24	27	22° C.
11	25	31.VII	30.VIII	30	32	
12	25	31.VII	29.VIII	29	31	

Während also bei einer normalen Durchschnittstemperatur, welche in Buitenzorg 25–32° C. beträgt, die Männchen nach 18–19, die Weibchen aber nach 20-22 Tagen schlüpfen, erscheinen in den obigen Kulturen bei hoher Temperatur die Tiere am 16.–17., bezw. 18.-19. Tage, bei tiefen hingegen am 30. oder 31.–33. Tage. In den grössern Puppen findet dabei eher eine Verzögerung der Metamorphose statt; die Entwicklung wird um ca. 1 Tag verlängert[1].

Wenn wir aus diesen Daten die thermischen Entwicklungsmöglichkeiten der *Spalangia sundaica* errechnen, so ergibt sich für die Männchen eine Thermalconstante von 500° C. und ein Entwicklungsnullpunkt von 5,6°; für die Weibchen 536,6° C. und 5,2° C. Der letztere erreicht also nur etwa die Hälfte der Werte die für *Lyperosia* errechnet wurden. Mit andern Worten bedeutet

[1] Pinkus, H. *The life-history and habits of Spalangia muscidarum, a parasite of the stable fly.* Psyche, vol. XX, 1913, p. 148.

dies, dass der Parasit viel resistenter gegen tiefe Temperaturen ist, als der Wirt und demnach ein weiteres Gebiet, horizontal und vertikal bewohnen kann. In der Tat wurde auch *Spalangia*, wie aus den Tabellen zur Ermittlung der Parasitierungsstärke hervorgeht, noch in Höhen angetroffen, die weit ausserhalb des Verbreitungsgebietes von *Lyperosia* liegen und die der Fliege keine Möglichkeit zur Entwicklung darbieten (Tosari, Diëng).

i) *Einfluss des Entwicklungsmilieus auf Spalangia sundaica.*

Wenn in den Versuchen *Spalangia* von Musciden auf *Lyperosia* übertragen wurde, zeigte der Parasit gewöhnlich eine grosse Virulenz. Er hatte jedoch keine andere Wahl, als die gebotenen Puppen anzugreifen, und das Aufsuchen derselben war bedeutend erleichtert. So ergaben sich natürlich aus den Zuchten immer höhere Prozentzahlen als in der freien Natur. Für praktische Zwecke sollen diese Werte aber nur in dem Sinne gewertet werden, als sie *Spalangia* wirklich als möglichen Parasiten von *Lyperosia* anzeigen.

Hingegen zeitigte diese Art der Umgewöhnung des Parasiten auf einen andern Wirt eine andere Erscheinung, die uns näher beschäftigen soll. Alle aus *Lyperosia*-Puppen schlüpfenden Parasiten weisen ungefähr nur die halbe Grösse der ursprünglichen Form aus Muscidenpuppen auf [1]. Auf sehr starke Grössenschwankungen haben nun zwar seinerzeit schon JOHNSTON und BANKROFT [2] hingewiesen, ohne sich jedoch näher mit der Erscheinung auseinander zu setzen. Nach den Beobachtungen dieser Autoren war auch hier vorauszusehen, dass der viel kleinere zur Verfügung stehende Raum und die geringere Nahrungsmenge die Grösse des Parasiten beeinflussen würden. Mit dieser Reduktion der Grösse gehen nun aber bestimmte morphologische Veränderungen vor sich, die sich in ungleichem Masse auf die verschiedenen Körperteile erstrecken [3].

Eine biometrisch-statistische Untersuchung und Vermessung des gesammelten und gezüchteten Materiales ist im Gange, sodass es

---

[1] Vergl. BISCHOFF, H. *Biologie der Hymenopteren.* Biol. Studienbücher, V, 1927, p. 22, 124.

[2] JOHNSTON, T. H. und BANKROFT, M. J. *Notes on the Chalcid Parasites of Muscoid Flies in Australia.* Proc. Queensland R. Soc., vol. 32, 1921, p. 19.

[3] Vergl. MICKEL, C. E. *An analysis of a bimodal variation in size of the parasite Dasymutilla bioculata Cresson.* Ent. News, vol. 35, 1924, p. 236. — CHAPMAN, R. N. *Animal Ecology.* Minnapolis, 1926, p. 133.

sich erübrigt, hier auf alle Einzelheiten einzutreten. Doch seien immerhin die wichtigsten Veränderungen der Vollständigkeit halber aufgezählt.

Die Grösse der Lyperosien-*Spalangia* ist um etwa ½–⅔ kleiner als diejenige der gewöhnlichen, aus Muscidenpuppen gezüchteten *sundaica*. Der Hals der Form, um zunächst die Skulptur zu vergleichen, ist etwas gedrungener und weist schwache Punktstruktur neben feinen Runzeln am caudaden Teile auf. Bei der « Normal-Form » finden wir cephalwärts feine Punkte, caudalwärts eine kaum angedeutete Chagrinierung. Der Prothorax ist weit und sehr spärlich tief punktiert; die Punkte verteilen sich gleich-

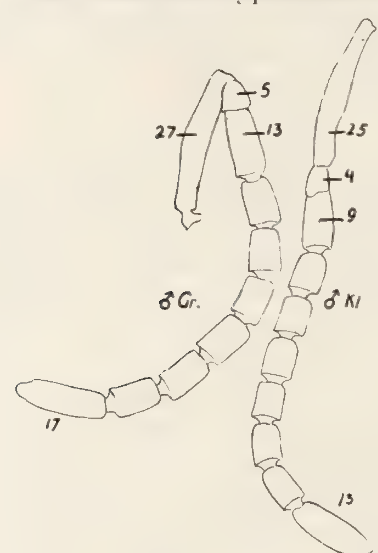


Fig. 14.
Antennen der beiden *Spalangia*-« rassen ».
Gr. = grosse Form aus Musciden.
Kl = Kleine Form aus *Lyperosia*.
Männliche Tiere.

mässig über die ganze Fläche. Bei der Wildform stehen die Punkte dichter und lassen oft eine glatte mediane Partie des Halsschildes von jeglicher Skulptur frei. Auf dem Proscutum des Mesothorax sammeln sich bei der kleinen Form die Punkte in der Mitt des hintern Abschnittes zu einer kreisförmigen Punktmasse, während der übrige Teil, mit Ausnahme der beiden schrägen Punktreihen, chagriniert wird. Die Normalform hingegen zeigt keine Konzentration der Punkte auf eine bestimmte Partie des Segmentes, und

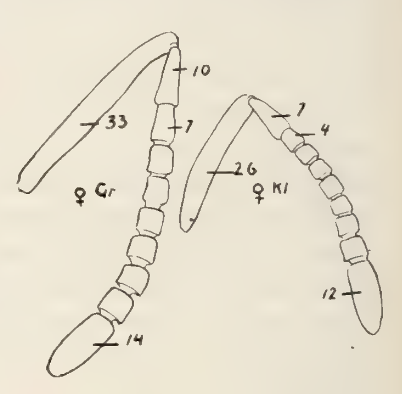


Fig. 15.
Antennen der Weibchen.
Bezeichnung wie für Fig. 14.

dieselben gehen auch über die Grubenreihen auf die dorsopleuralen Partien über. In der Mittellinie bildet sich dabei oft eine tiefe Grube, welche etwa nach dem ersten Drittel der Länge beginnend, sich nach hinten öffnet. Desgleichen fehlen der kleinen Form die kleinen Grubenpunkte der Epipleuren des Mesoscutums und an Stelle der in einem Dreieck stehenden Haarpunkte vor der Punktreihe des Hinterrandes finden wir nur zwei Punkte in einer Längsreihe. Der charakteristisch eingeschnürte Vorderrand des Mesothorax bleibt unverändert bestehen. Die Flügel, Beine und der Genitalapparat bei Männchen und Weibchen sind um etwa $^1/_3$ kleiner; doch bleibt ihre Struktur dieselbe. Hingegen, was besonders auffallend ist, sind bei den Fühlern diejenigen des Weibchens allein von der Reduktion betroffen worden, während diejenigen der Männchen fast ihre ursprüngliche Grösse beibehalten haben.

Diese weitgehenden Differenzen halten sich jedoch nur bei einer Inzucht auf *Lyperosia*. Werden die Tiere wiederum auf die grössern Musciden zurückgezüchtet, die sie ebenso leicht parasitieren, so erscheint im Verlaufe von zwei Generationen die alte Gestalt wieder; die normale *sundaica*-Form kommt zurück.

Das Auftreten dieser spezifischen « *Lyperosia*-Reihe » in der Entwicklung von *sundaica* legte nun den Gedanken nahe, daraus durch fortwährende Zucht auf *Lyperosia* einen auf diesen Wirt spezialisierten *Spalangia*-Stamm zu erhalten, in dem Sinne, dass nicht nur an eine morphologische, sondern auch an eine physiologische Differenzierung der Form gedacht wurde. Durch ständige Zucht auf einem Wirt sollte so die Spezialisierungsmöglichkeit eines allgemeinen Parasiten saprophager Musciden auf einen einzelnen Wirt genauer überprüft werden. Doch erwiesen sich alle in dieser Richtung unternommenen Versuche als negativ. Wenn nach langer Generationsfolge den « *Lyperosia*-Parasiten » wieder neben den gewohnten Puppen auch Musciden geboten wurden, so wurden dieselben ohne weiteres angegangen. Doch resultierten aus diesen Untersuchungen Studien über die Sinnesphysiologie der Parasiten, auf die später im speziellen eingegangen werden soll.

k) *Geographische Verbreitung von Spalangia sundaica* Gr.

Spalangia sundaica wurde nach Individuen von Java beschrieben. Sie besitzt auf dieser Insel eine allgemeine Verbreitung und ist an allen Stationen, von Westjava bis in den Osten der Insel, aufgefunden worden. Soweit die Untersuchung über die Kleinen Sundainseln ausgedehnt werden konnte, scheint sie dem innern Sundagürtel anzugehören. So war sie in Proben von Bali, Soembawa und Flores anzutreffen. Auf der letztgenannten Insel war sie an der Küste seltener, wo sie bereits von der östlichen *orientalis* verdrängt zu werden scheint, während sie im Gebirge allein anzutreffen war. Seltener war sie in Soemba und Timor, von wo Proben aus Waingapoe und Koepang zur Untersuchung kamen. Dort scheint *orientalis* die eigentliche Hauptart darzustellen, während *sundaica* nur gelegentlich unter denselben zu konstatieren ist. Es besteht durchaus die Möglichkeit, dass *sundaica* als westliche Form in Soemba und Timor mit Viehtransporten eingeschleppt worden ist und sich so an der Küste hält, während für *orientalis* das nämliche für Flores gelten dürfte.

* * *

Anlässlich einer Inspektionstour durch Nordaustralien wurde in Burnside, dann aber auch in Koolpynia und bei Darwin, später in Marrakai ein Parasit aus *Lyperosia*-Puppen gezüchtet, welcher äusserlich der in Java angetroffenen *Spalangia sundaica* Gr. sehr ähnlich war und der sich auch mit einigen Parasiten, welche Campbell in Wyndham auffand, als identisch erwies. Miss Graham beschrieb die Form als *Spalangia orientalis.*

2. **Spalangia orientalis** Graham 1932.

« Weibchen: Länge 2,8 mm. Schwarz glänzend, mit Ausnahme der proximalen 3 Tarsenglieder aller Beine, die bräunlich sind. Flügelader braun, Haare gelblich.

Antennen 1,23 mm lang, Scapus 0,44, Pedicellus 0,11 mm. Erstes Geisselglied 0,07, Keule 0,19 mm. Dabei ist der Pedicellus lang; die Geisselglieder 3-7 quer gestellt. Die Glieder sind von kurzen gelblichen Haaren bedeckt, Sensillen finden sich auf Glied 3-7 der Geissel und der Keule.

Kopf über die Augen fast so lang als breit (21 : 23), mit zerstreuten Punkten. Hinter den Antennen liegt eine dreieckige Fläche der Stirn, welche nur eine feine Chagrinierung aufweist.

Vorderer Ocellus auf der Höhe des hintern Augenrandes. Thorax: Collum rugös, Pronotum vorne gebogen, mit zerstreuten Punkten jederseits einer glatten medianen Stelle und einer feinen Reihe von Pünktchen, welche den hintern Rand des Segmentes andeutet. Mesoscutum gegen den Vorderrand gestrichelt, mit einer Ansammlung von unregelmässigen Punkten in der Mitte. Parapsidal-Gruben punktiert. Mesoscutellum glatt, etwa $^2/_3$ vom Vorderrand von einer Querreihe von Punkten durchzogen. Axillargruben costad. Metascutellum glatt und unpunktiert.

Propodeum mit viereckiger glatter Fläche jederseits von einer Reihe von Eindrücken, welche sich hinten vereinigen. Seitlich ist das Segment reticulat, mit langen Haaren besetzt.

Das Abdomen ist glatt, der Rücken der hintern Segmente ist schwach chagriniert. An Abd. 6-9 einige längere laterale Haare. 5. Segment etwa $^1/_4$ der ganzen Abdomenlänge erreichend. Pedicellus mit Längsrippen.

Die Flügel sind fein rauchig getrübt, SC ist an ihrer Vereinigungsstelle mit der C unterbrochen.

Beine glatt, mit zahlreichen langen Haaren.

M ä n n c h e n : Länge 1,9 mm (Abdomen eingezogen).

Sie gleichen den Weibchen, unterscheiden sich aber von denselben folgendermassen:

Antenne 1,08 mm, Scapus 0,28, Pedicellus 0,06 mm. Erstes Geisselglied 0,13 mm, Keule 0,15 mm. Pedicellus kurz, erstes Geisselglied lang, die übrigen Glieder länger als breit. Die Antenne ist mit kurzen Haaren bedeckt und an allen Geisselgliedern und an der Keule mit Sensillen besetzt. Kopf über die Augen breiter als lang (37 : 34), Stirn weniger deutlich chagriniert als beim Weibchen. Abdomen mit langem Pedicellus. Länge 0,23 mm.

Holotypus: Wyndham, West Australien.

Allotypus: Wyndham, West Australien.

Paratypen: Wyndham, Burnside, Marrakai, Nord Australien, Koepang, Timor, Waingapoe-Soemba.

Typen im Museum C. S. & I. R. Canberra.

Als Ergänzungen zu dieser Diagnose ist hier zu erwähnen, dass die Mandibel 3-zähnig erscheint. Der äussere Zahn ist tief aufge-

spalten und endet in 2 rundlichen Lappen; auf dem äussern sitzen 2 starke Borsten. Der innere Zahn ist spitz und trägt ebenfalls eine starke lange und eine kurze äussere Borste.

Besonders stark sind auch die Titillatoren des Männchens. Sie sind breiter und stärker als bei *sundaica* und mit 5 starken Zähnen



Fig. 16. — *Spalangia orientalis* Gr. Mandibel.



Fig. 17. — *Spalangia orientalis* Titillatoren des Männchens.

bewehrt (*sundaica* mit 4). Die übrigen Teile — Mundwerkzeuge, Putzapparate der Tibien, die Tarsen, sowie der Legestachel — weisen keine nennenswerten Differenzen gegenüber der javanischen Form auf. Hingegen scheint das von Graham angegebene Merkmal, die Trennung von C. und Sc., nicht konstant zu sein. Bei zahlreichen Tieren war die Ader vereinigt wie bei *sundaica*.

Um einen eingehenden Vergleich der beiden *Spalangia*-Formen zu ermöglichen, wurde die australische Art lebend nach Java gebracht, wo sie in gleicher Weise wie *sundaica* weitergezüchtet wurde und zu parallelen Versuchen Verwendung fand. Nur auf diese Weise war man im Stande, eventuelle Differenzen in der Lebensweise und biologisch vergleichbare Resultate zu erhalten.

Indessen muss auf einen störenden Faktor in den Untersuchungen hier zum vorneherein hingewiesen werden. Während *Spalangia sundaica* immer im eignen Milieu untersucht werden konnte, fand die Zuch von *orientalis* in Buitenzorg unter fremden äussern Lebensbedingungen statt. Die Klimata von Nordaustralien und West-Java sind so verschieden, dass zur notwendigen Kontrolle später der umgekehrte Untersuchungsgang, die Feststellung der Lebensweise beider Formen unter den Klimaverhältnissen Nordaustraliens vor

sich zu gehen hat. Erst dann wird sich in vollem Masse ein Vergleich ausführen lassen und sich die Eignung der einen oder andern Form als effektiver Parasit herausstellen.

a) *Lebensweise von Spalangia orientalis.*

Ganz allgemein können wir eingehend festhalten, dass sich die beiden Formen in der Lebensweise nicht stark unterscheiden. Auch bei *orientalis* beginnt sofort nach dem Schlüpfen und der darauffolgenden Kopulation die Eiablage, die aber auch parthenogenetisch erfolgen kann und dann nur männliche Nachkommen liefert. Auch hier wird jeweilen nur ein einzelnes Ei in ein Fliegentönnchen versenkt, und parasitierte Puppen werden nicht mehr infiziert.

Schon bei den ersten Zuchten an Freilandmaterial aus Australien zeigte sich die überraschende Tatsache, dass zur Parasitierung die Puppen von *Lyperosia* bevorzugt zu werden scheinen. Doch mag dies mit der weitaus grössern Menge der zur Verfügung stehenden Puppen in Zusammenhang stehen. *Lyperosia*-Puppen waren überall mit grosser Leichtigkeit und in grossen Zahlen zu erhalten, während man auf Java solche nur zur Seltenheit im Freien antraf.

Aus 1018 Puppen gewöhnlicher Musciden, welche bei Burnside aus faulenden Abfällen in der Nähe des Schlachthofes gesammelt wurden, schlüpften bloss 7 Spalangien und 5 Staphyliniden, was einer Parasitierungsstärke von 1 % entsprechen würde. In der Umgebung der nämlichen Lokalität wurden gleichzeitig 864 *Lyperosia*-Puppen gesammelt. Sie lieferten 54 Spalangien und 18 andere Parasiten, also etwa 8 %. Dies muss umsomehr auffallen, als auf Java gerade die saprophagen Musciden das Ausgangsmaterial für unsere Arbeiten bildeten, und dass wir in Berggegenden, wo *Lyperosia* nicht mehr zu finden war, aus Puppen von *Stomoxys* bis zu 45 % Spalangien züchteten.

In der Entwicklung zeigt sich ebenfalls die Proterandrie. Die Männchen erscheinen durchschnittlich am 18.-19. Tage, die Weibchen etwa 2 Tage später.

Vergleichen wir diese Tabelle mit denjenigen über die Entwicklungsdaten von *sundaica*, so geht als besonders wichtiger Umstand daraus hervor, dass *orientalis* eine wesentlich geringere Lebensdauer besitzt. Nach durchschnittlich 15 Tagen gehen die Weibchen immer ein; während dieser Zeit haben sie durchschnitt-

TABELLE 11.

Nachkommen der importierten Spalangia in Java.

Infiziert	Anzahl	Geschlüpft	Entwicklungszeit		Anzahl		Total	Fliegen
			♂♂	♀♀	♂♂	♀♀		
F. 1								
18.VII.31	25	6.VIII.31	19	20	6	13	19	6
21.VII	25	9.VIII	19	21	4	14	18	7
25.VII	25	13.VIII	19	21	1	14	15	10
27.VII	25	14.VIII	18	20	1	12	13	12
30.VII	25	18.VIII	19	21	6	3	9	16
3.VIII tot								
16 Tage	125		19	21	18	56	74	59
F. 2								
7.VIII.31	25	26.VIII.31	19	20	2	19	21	4
10.VIII	25	27.VIII	17	20	3	18	21	4
12.VIII	25	29.VIII			2	16	18	7
14.VIII	25	1.IX	18	19	4	21	25	—
17.VIII tot								
10 Tage	100		18	20	11	74	85	15
F. 3								
17.VIII.31	25	4.IX.31	18	19	2	16	18	7
19.VIII.	25	7.IX	19	20	1	16	17	8
22.VIII	25	8.IX	17	19	2	15	17	8
24.VIII	25				—	11	11	14
26.VIII	25	15.IX	—	20	—	15	15	10
28.VIII	25	17.IX	20	—	1	—	1	24
1.IX tot								
15 Tage	150		18	20	6	73	79	71
F. 4								
29.IX.31	25	20.X.31			4	19	23	2
1.X	25	20.X			2	17	19	6
3.X	25	22.X			5	14	19	6
5.X	25	24.X			5	13	18	7
8.X	25	27.X			10	1	11	14
10.X	25	28.X			10	—	10	15
13.X	25	31.X			9	—	9	16
18.X	25	3.XI			2	—	2	23
19,X tot								
21 Tage	200				47	64	111	89

lich 85 Stück Eier gelegt. Damit stehen sie weit hinter der javanischen Art zurück, welche durchschnittlich 27 Tage lebt und in dieser Zeit etwa 150 Pupen parasitieren kann. Auch hier erscheinen gegen das Ende der Lebenszeit fast ausschliesslich Männchen, die sonst parthenogenetisch produziert werden, was auf eine Erschöpfung des Samenvorrates schliessen lässt.

Temperatur und Entwicklung. — Temperaturerhöhung oder Erniedrigung haben im allgemeinen den gleichen Effekt auf die Parasiten, wie auf die javanische Form.

TABELLE 12.

Temperatur	Anzahl	Infiziert	Geschlüpft	♂♂	♀♀
22° C.	25	31.VII.31	1.IX.31	31	34
	25	31.VII.31	2.IX.31	32	33
35° C.	10	11.VII.31	27.VII.31	16	17
	10	11.VII.31	27.VII.31	16	18
	10	22.VII.31	6.VIII.31	15	17

Als in den ersten Kulturen die Zuchttiere schon nach relativ kurzer Zeit eingingen, lag der Gedanke nahe, dass die veränderten Temperatur- oder Feuchtigkeitsverhältnisse Schuld daran tragen möchten. Indessen wurden die Kulturen in Westjava während der Trockenzeit durchgeführt, also unter Klimabedingungen, die mit Ausnahme der verringerten Luftfeuchtigkeit, welche in den von der Aussenluft abgeschlossenen Zimmerkulturen nicht in Betracht kam, den Lebensbedingungen der Regenzeit Nordaustraliens gleichzustellen waren. Zudem wurden die Tiere alle gleich gehalten und der Unterschied blieb durch ein ganzes Jahr hindurch bestehen, was auf eine völlige Unabhängigkeit des beobachteten Todeseintrittes von den erwähnten Aussenfaktoren hinweisen dürfte.

Zu trockene Luft scheint hingegen in Verbindung mit starker Temperaturerhöhung die Mortalität der Parasiten beträchtlich zu steigern. Wurde bei den Wärmekulturen im Thermostaten nicht für die nötige Feuchtigkeitsregulierung gesorgt, oder in den Zucht-

schalen das sich jeweilen niedergeschlagene Condenswasser entfernt, so schlüpften die Parasiten nicht aus. Offenbar war dann die Wasserabgabe der Fliegenpuppen zu gross, sodass die im Innern sich befindenden Puppen austrockneten. Wenigstens fanden sich in solchen Fällen im Innern der Tönnchen eingetrocknete Mumien der Parasiten vor.

b) *Phaenologie.*

Daten über die Phaenologie der Form, sowie über das verschieden starke Auftreten der Art in Australien, besonders während der Extreme der Jahreszeiten, liegen noch nicht in genügend grosser Anzahl vor. Die Schwierigkeiten der Beobachtung in dem unendlich grossen Gebiet, die Unmöglichkeit während der Regenzeit über Land zu ziehen, um zu sammeln und zu beobachten und die grossen Entfernungen, über die sich auch unter besten Verhältnissen eine « lokale » Untersuchung ausdehnen muss, tragen Mitschuld, dass die Informationen hier nicht weiterreichen. Immerhin dürfte über die Verteilung der *Spalangia orientalis*, nach allem, was ich selbst beobachtet habe und nach dem, was mir von den in Nordaustralien mit der Arbeit betrauten Leuten mitgeteilt worden ist, durch die folgende Tabelle ihren Ausdruck finden. Dabei sei noch bemerkt, dass alle hier gezogenen Spalangien aus *Lyperosia*-Puppen stammen, und dass der Parasit, wie schon weiter oben betont wurde, viel stärker an diese Fliege gebunden zu sein scheint, als es *sundaica* auf Java und den Sundainseln ist.

In dieser Zusammenstellung fällt nun besonders stark das Fluktuieren der Parasitenstärke in den verschiedenen Jahreszeiten auf. Von einem Maximum im Februar nehmen die Spalangien in Australien langsam ab, verschwinden von August bis Oktober fast vollständig, um dann wiederum mit erneuter Stärke aufzutreten. Dieses Schwanken findet naturgemäss seine Erklärung in den grossen Schwankungen des Individuenbestandes der Wirte. Wie wir bei *Lyperosia* schon gesehen haben, verschwindet diese mit zunehmender Trockenheit und ist nur im Stande sich in der Nähe stehender Gewässer zu halten. Nun sind im Mai und Juni die Wasserlöcher noch gefüllt und der Boden nicht völlig ausgebrannt. Starke Taufälle tränken am Morgen die Erdoberfläche und garantieren so für die nötige Feuchtigkeit zur Entwicklung. Später, wenn dies nicht mehr der Fall ist, sinkt die Parasitenzahl beträcht-

TABELLE 13.

Station	Datum	Puppen Anzahl	*Spalangia*		Andere Hymen.	Staphyliniden		Parasitiert Total
				%			%	
Burnside,	V.31	864	54	6.2	7	11	1.2	68
Nightpaddock und	VI	301	10	3.3	8	6	1.9	18
Collin's	VII	478	16	3.3	10	4	0.8	18
Paddock	VIII	406	5	1.2	7	14	3.4	24
	IX	528	6	1.1	5	16	3.–	24
	X	302	1	0.3	2	15	4.9	18
	XII	541	61	11.2	—	—	—	61
	I.32	991	26	2.6	—	—	—	26
	II	573	117	20.4	4	2	0.3	122
	III	765	101	13.2	1	1	0.1	103
	V	47	—	—	—	-	—	—
	VI	74	3	4.–	1	—	—	4
aus	VII	55	3	5.4		3	5.4	6
Musciden		118	2	1.7		12	10.6	14
Total		6043	405		45	84		506
Eight Mile	VII.31	370	16	4.3	11	7	1.8	21
Lagoon	VIII	99			2	3	3.0	8
	IX	144	—	—	—	9	6.2	9
Total		613	16		13	19		35
Leaning	VII.31	311	5	1.6	3	2	0.6	9
Tree	VIII	208	1	0.4	3	6	2.6	9
Billabong	IX	310	5	1.6	1	15	4.8	21
	X	91	—	—	—	5	5.5	5
Total		920	11		7	28		44
Hectors Camp	IX.31	95	1	1.–	—	1	1.–	2
Total: Nordaustralien		7651	433		65	132		587

lich ab und mit dem Schwinden des Oberflächenwassers geht der Prozentsatz der Parasiten auf ein Minimum zurück. So sehen wir, dass das Auftreten der Parasiten in Nordaustralien, wie dasjenige

der Fliegen im Wesentlichen von den nämlichen Faktoren reguliert wird. Dadurch wird natürlich die Ausbreitung der Wespe stark gehemmt, da sie jeweilen nach jeder Trockenperiode gezwungen ist, das verlorene Terrain selbst wiederum aktiv zu besiedeln.

In diesem Zusammenhang muss auch die Frage aufgeworfen werden, ob *Spalangia orientalis*, die ja auch in Timor als dominierende Form vorkommt, in Nordaustralien als endemische oder adventive Art anzusprechen ist. Diese Frage ist heute wohl kaum mehr zu entscheiden; doch muss auf zwei wesentliche Punkte aufmerksam gemacht werden, welche eher für eine Adventivform sprechen würden. Einmal ist, wie schon weiter oben gesagt worden ist, *Spalangia orientalis* viel mehr auf die eigentliche Büffelfliege beschränkt, als *sundaica* auf Java und den Inseln. Sie wurde auch auf Timor angetroffen und von der nämlichen Insel erfolgte der Karbauen-Import nach Nordaustralien. Australien besass vorher im Norden keine Wildrinder und verwilderten Büffel, somit auch keine *Lyperosia*-Plage. Es ist nun bei der vielfach sehr stabilen Bindung der Parasiten an die Wirte kaum anzunehmen, dass eine der australischen Spalangien sich auf den neuen Wirt in dem Masse spezialisiert hätte, dass er ihn heute vor den andern vorhandenen Musciden bedeutend bevorzugen würde. Ist *Spalangia* mit den Büffeln von Timor gleichzeitig eingeschleppt worden, so musste notwendigerweise die Fliege, die ja passiv auf dem Rücken der Weidetiere wandert, in ihrer Verbreitung einen beträchtlichen Vorsprung erhalten, der mit der raschen Entwicklung der Viehzucht sich ins Enorme steigerte. Der aktive, selbst wandernde Parasit aber ist der Fliege gegenüber so stark ins Hintertreffen gekommen. Die Fliege konnte sich parasitenfrei im ganzen Gebiete ausbreiten und entwickeln und der Parasit begann nur langsam das Gebiet auf der grossen anwesenden Fliegenmenge einzuholen. Der grosse Vorsprung der Fliege macht sich in ihrer Uebervermehrung bemerkbar, die ohne Kontrolle durch Domestikation des Viehes, jeder einschränkenden Faktoren frei, sich eben in voller Macht entfaltet. Ist diese Theorie richtig, so ergibt sich daraus die besonders wichtige Frage, ob es überhaupt möglich sein wird, mit *Spalangia* den Fliegen einigermassen beizukommen. Wir haben gesehen, dass in Java

die Einschränkung der Fliege, wie im übrigen auch z. T. in Australien, in erster Linie auf klimatologische Faktoren zurückzuführen ist. Bevor deshalb die eigentliche Frage an den Wert des Parasiten gestellt werden darf, müssen wir den Wert und die Wirkungsweise der Parasiten klar stellen und dieselbe im ganzen Verbreitungsgebiet vergleichend betrachten.

Aus den bis jetzt erwähnten Tatsachen und den Resultaten der Experimente, welche in Java angestellt worden sind, scheinen drei Punkte dafür besonders erwähnenswert. Beim Abschätzen des eigentlichen Parasitierungsgrades wird im gegenseitigen Verhältnis von Wirt zu Parasit derjenige unter den Schmarotzern imstande sein, günstigere Arbeit zu leisten, der über eine möglichst lange Lebensdauer und möglichst grosse Eizahl verfügt, verbunden mit einer Spezialisierung auf möglichst wenig Wirtstiere. Je weiter der Wirtekreis reicht, desto schneller wird eben seine Energie erschöpft werden und desto weniger der gewünschten speziellen Wirte werden vom Parasit angegangen. Andrerseits bietet diese erweiterte Parasitierungsmöglichkeit bei starkem Fluktuieren der Wirtezahlen, wie dies z. B. bei *Lyperosia* im Laufe des Jahreszeitenwechsels auftritt, die Möglichkeit, dass in ungünstigen Zeiten andere Formen gleichsam als Reservoire dienen können. Je grösser die Lebensdauer und Eizahl wird, desto mehr Generationen und Individuen der Wirte können der Arbeit des Parasiten dienen und so seine Ausbreitung fördern.

So sprechen nun positiv zu Gunsten der australischen *orientalis* ihre stärkere Spezialisierung auf *Lyperosia*, negativ hingegen ihre relativ kurze Lebensdauer und geringe Eizahl. *Sundaica* aus Java lebt mehr ubiquitär auf saprophagen Musciden, besitzt hingegen längere Lebendsauer und bedeutend grössere Eizahlen. Nach den Versuchen verhalten sich die beiden Arten folgendermassen:

	orientalis	*sundaica*
Eikapazität	85	170
Lebensdauer	15	27

Bei der sich gleich bleibenden Etnwicklungszeit von ca. 2½–3 Wochen bedeutet dies, dass die australische Form schon tot ist, wenn die Nachkommenschaft erscheint. Bei *sundaica* hingegen legt das Weibchen noch in gleicher Stärke Eier weiter, wenn die

Jungen bereits selbst die Parasitierung aufgenommen haben und somit die Eltern in ihrem Werke unterstützen.

Haben wir bis jetzt die Parasitierung und ihren verschiedenen Grad als reine Tatsache hingenommen, so ist es notwendig, nicht nur bei dieser Feststellung stehenzubleiben, sondern auch zu ergründen, auf welcher Grundlage eigentlich die Spezialisierung zu einem Wirte erfolge und zu zeigen, wie der Parasit seinen Weg durch die weiten Urwaldstrecken zu seinem Wirte findet. Die praktische Fragestellung ergibt also folgende zwei Hauptprobleme:

1. Wie findet sich der Parasit zum Wirt hin ? Findet eine definitive Anziehung zu irgend einem Stoffe statt, welcher dem Wirt oder dem Milieu eigen ist und durch welchen der kleine Parasit aktiv durch den Busch gelockt wird ?

2. Wird es möglich sein, gestützt auf die so erhaltenen Resultate, durch bestimmte Zuchten des Parasiten eine auf *Lyperosia* spezialisierte Rasse zu erzeugen, die eventuell auch im Freien diesen angezüchteten Eigenschaften treu bleibt ? Wenn sich solche Eigenschaften durch Zuchtversuche steigern lassen, wird es möglich sein, eine Rasse zu erhalten, welche bei der Präferenz der australischen Art auf *Lyperosia* die lange Lebensdauer und die hohe Eikapazität der javanischen Form in sich zusammen verkörpert ?

Da in dieser Richtung mit der javanischen *sundaica* bereits Versuche ausgeführt wurden und die kleine javanische *sundaica*-Form, wenn auch nur bedingt, durch speziell gerichtete Zuchten, immer auf *Lyperosia* gehalten wurde, so dass eine eventuelle physiologische Einstellung der Art hätte resultieren können (hypothetisch), so stund noch der Weg eines Züchtungs- und Kreuzungsversuches mit der australischen *orientalis* offen. Waren die ersten Versuche negativ ausgefallen, so war vom Gelingen eines Kreuzungsversuches zu erwarten, dass sich auch die Eigenschaften beider Formen auf die Nachkommen in verschiedenem Masse verteilen und dort manifest wurden; mit andern Worten: es war zu denken, dass die Formen resultieren sollten, welche sowohl die Spezialisierung auf *Lyperosia* von *orientalis* wie auch die hohe Eikapazität und Lebensdauer von *sundaica* in sich vereinigen müssten.

Ueber die in dieser Richtung unternommenen Versuche soll in einem speziellen Kapitel näher berichtet werden.

3. *Parasitische Staphyliniden.*

An zweiter Stelle nach ihrer Bedeutung und Parasitierungsstärke stehen die Staphyliniden. Wenn sie schon *Spalangia* gegenüber in einzelnen Gebieten und speziell im Tieflande Javas recht spärlich anzutreffen waren, so zeigten sie sich in Australien doch allgemein und zu gewissen Jahreszeiten den Wespen gegenüber numerisch überlegen, sodass ihnen eine gewisse Bedeutung in der Einschränkung der Fliegenanzahl zukommen dürfte. Prof. Dr. O. Scheerpeltz hat in gütiger Weise die Bestimmung des gezüchteten Materiales übernommen und die Käfer der Sundainseln und aus Nordaustralien zwei verschiedenen Arten zugewiesen, welche er als *Aleochara (Isochara) handschini* n. sp. und *Aleochara (Isochara) windredi* n. sp. beschrieb [1].

Ganz allgemein ist die parasitische Lebensweise der echten Aleochariden schon lange bekannt [2] und wurde von Kemner [3] bei Anlass der Beschreibung der Lebensweise einiger Formen eingehend gewürdigt. Immer handelt es sich dabei um eigentliche Fliegenparasiten, sodass auch unsere beiden neuen Formen darin keine Ausnahme machen.

Die Kopulation der Käfer erfolgt im grellen Sonnenschein, die Eiablage auf dem Boden. Die Junglarven kriechen dann in die Erde hinein und sind in 2-3 cm Tiefe am häufigsten anzutreffen. Finden sie ein Fliegentönnchen, so bohren sie sich ein kleines Loch in dasselbe, schlüpfen hinein und leben im Innern von der Fliegenpuppe. Zur Verwandlung kommen die Larven entweder ins Freie, wo sie sich ein Gespinst anfertigen, in welchem die Verwandlung sich vollzieht, oder sie schlüpfen direkt als Imago. Nach diesem Verhalten hat Kemner zwei Gruppen unterschieden. *Aleochara*, *Baryodma*, *Polychara* und *Maseochara* verpuppen sich nach dem Verlassen der Puppe; *Coprochara* und *Polystoma* sind Vollparasiten d. h. sie machen die ganze Verwandlung innerhalb des Pupariums durch.

---

[1] Scheerpeltz, O. *Zwei neue Arten der Gattung Aleochara (Coleopt. Staphylinidae)*. Revue Suisse Zool., vol. 41, 1934.

[2] Sprague, P. S. *American Entomologist and Botanist.* Boston, Mass., vol. 2, 1870, p. 302.

[3] Kemner, N. A. *Die Lebensweise und die parasitische Entwicklung der echten Aleochariden.* Ent. Tidskrift, 1926, p. 133. In dieser Arbeit auch die wichtigste Bibliographie.

a) *Aleochara handschini* Scheerpeltz.

In unserm Falle erstrecken sich die Beobachtungen nur auf das Erscheinen der letzten Stadien. Wohl wurden beim Auftreten der parasitischen Staphyliniden von WINDRED eine grosse Anzahl von Fliegenpuppen seziert und die verschiedenen Larvenstadien so erhalten. Das Material wurde mit zahlreichen Käfern aus dem Diëngmassiv nach Canberra gesandt, wo es verloren ging.

Aleochara handschini schlüpfte aus Fliegenpuppen, welche zur Zucht von Spalangien eingetragen wurden. Sie zeigten sich nur ganz sporadisch und verliessen jeweilen die Fliegentönnchen aus einem unregelmässigen Loche, das sie am obern Puppenende ausnagten. Auf Zuckerwasser hielten sie sich in den Zuchtgläsern bis zu 10 Tagen am Leben, ohne aber während dieser Zeit zur Eiablage oder zur Kopulation zu schreiten. Allerdings wurden die Tiere auch nie in direktes Sonnenlicht gebracht, wie das KEMNER in seiner Arbeit angibt. Als Vollparasiten, d. h. als Imagines verliessen so Tiere von Buitenzorg, Boroboedoer, Tegal, Pekaloengan und Parsaroean die Fliegenpuparien. Anderes Verhalten hingegen weisen die zur gleichen Art gestellten Individuen der Berggegenden von Java und Flores auf (Diëng, Todabeloe). Hier arbeitete sich jeweilen eine sehr bewegliche, elfenbeinweisse Larve aus der Puppenhülle der Fliege heraus und schickte sich schon nach wenigen Stunden zur Verpuppung an. Zu diesem Zwecke spinnen sich die Larven einen feinen weissen Coccon, der von aussen mit Fremdkörpern — in den Zuchtgläsern mit Fliegenpuppen — maskiert wird. Darin vollzieht sich dann die Verwandlung zur Puppe und zur Imago. Diese erschien innerhalb einer Woche nach dem Einspinnen der Käferlarve.

Somit haben wir in A. *(Isochara) handschini* eine Form vor uns, welche weder der einen noch der andern « Entwicklungsgruppe » KEMNERS angehört, sondern beide gleichsam verbindet, indem sie je nach der Höhenlage, also nach den klimatischen Grundbedingungen, bald den einen, bald aber den andern Entwicklungsmodus einschlägt. Die Durchschnittstemperaturen für das Hochland sind dabei mit etwa 15-18° C., für das Tiefland mit der vollen parasitischen Entwicklung mit 25-30° C. anzugeben. Doch muss betont werden, dass an Hand des kleinen und in vielen Teilen sehr lückenhaften Materials diese Frage nicht endgültig entschieden werden kann.

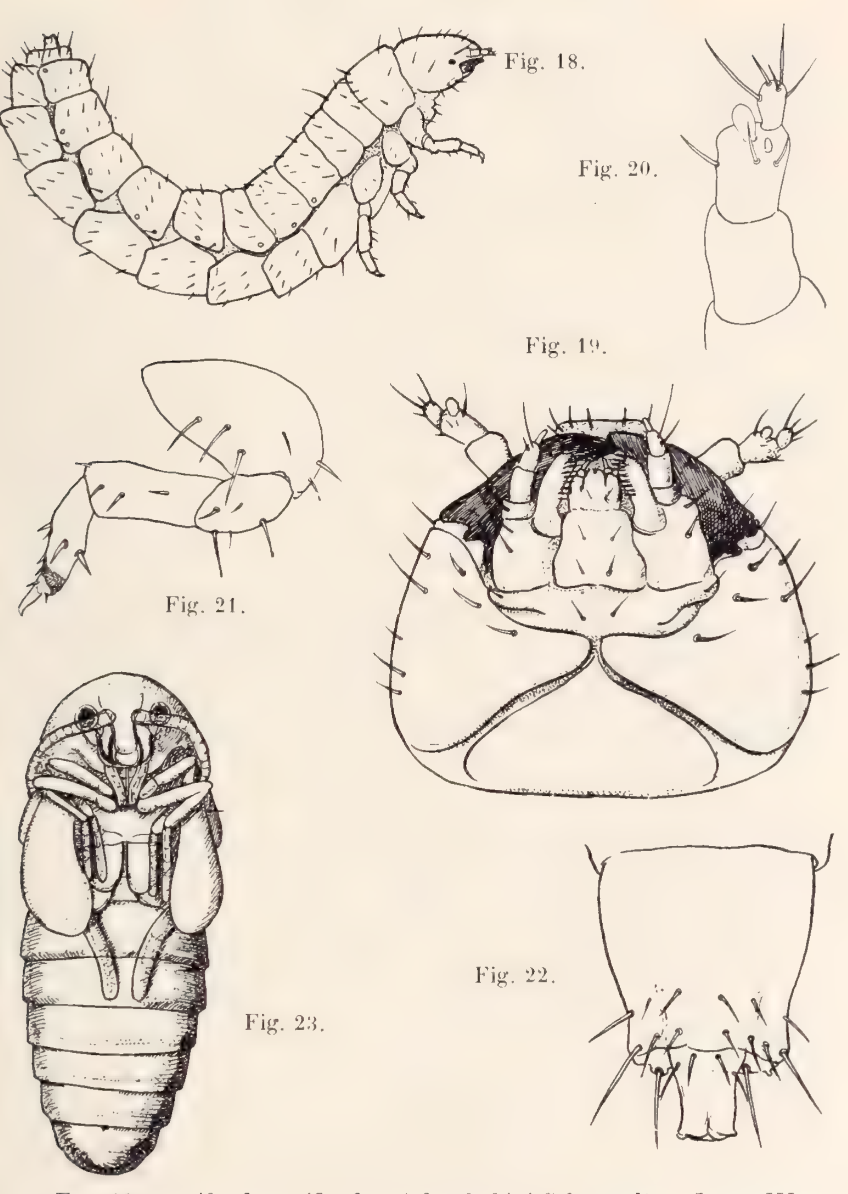


FIG. 18. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Larve III.
FIG. 19. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Kopf der Larve von unten.
FIG. 20. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Antenne der Larve.
FIG. 21. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Bein.
FIG. 22. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Abd. 9 und 10.
FIG. 23. — *Aleochara (Isochara) handschini* Scheerpeltz. Puppe.

aa) Beschreibung von Larve III und Puppe. — Zur Ergänzung der Beschreibungen von Scheerpeltz sei hier noch eine kurze Schilderung von Larve III und Puppe der Bergform von *Aleochara handschini* mitgeteilt.

Das III. Larvenstadium misst beim Verlassen des Fliegentönnchens etwa 7 mm. Die Larve ist erst elfenbeinweiss mit bräunlichem Kopfe, wird aber bald ganz bräunlich wie die Kopfkapsel, worauf sich nach dem Einspinnen die Verwandlung vollzieht.

Die Kopfkapsel ist rundlich, etwas breiter als lang und zeigt auf der Oberseite deutlich die Sagittal- und Frontalnähte. Das Labrum ist deutlich abgetrennt und trägt an seinem Vorderende, welches nicht eingebuchtet ist, wie bei *curtula*, 4 Borsten, von denen die lateralen, eckständigen besonders stark entwickelt sind.

Die Antennen stehen auf breiten Sockeln und sind 3-gliedrig. Glied I und II sind fast gleich lang, doch ist II wesentlich dünner als I. Glied III ist griffelartig und trägt 5 starke Borsten, diejenige, welche auf der Innenseite des Gliedes steht, wird fast doppelt so lang als das Segment selbst. Vor Ant. III steht auf dem II. Gliede ein grosser Sinneskegel, der $^2/_3$ der Länge des Endgliedes erreicht. Neben demselben steht ein kleinerer Sinneskegel, der von 2 Spitzborsten flankiert wird. Eine starke Borste steht auf der Innenseite des Segmentes in etwa $^2/_3$ basal-apical Distanz.

Hinter der Wurzel der braunen Mandibeln befindet sich jederseits der schwarze Pigmentfleck des Larvenocellus.

Die Mandibeln sind stark, einfach, unbezahnt, ohne Scheidung in Molar- und Zahnteil. Maxillen und Labium sind eher schwach und hinfällig entwickelt. Die Kaulade der Maxillen ist apical und am Innenrande beborstet. Die Palpen sind 3-gliedrig. Das Endglied ist wie bei den Antennen griffelartig, klein. Vor demselben steht auf dem 2. Gliede eine starke Borste. Auf dem Submentum stehen 1, auf dem plattenartigen Mentum 2 Borstenpaare. Die Zunge ist vorne leicht gespalten, die kurzen Palpen 2-gliedrig, das Endglied wiederum klein und pfriemenförmig ausgebildet.

Der ganze Körper ist fast gleich breit und verschmälert sich erst gegen die letzten Hinterleibsringe hin. Abd. 9 und 10 sind sehr stark verschmälert und meist teleskopartig ineinander eingeschoben. Die von Kemner geschilderten und für *curtula* abgebildeten Cercoiden konnten nicht wahrgenommen werden. Ueber die Beborstung mag die beigefügte Figur (22) Aufschluss geben.

Die Beine sind relativ schwach. Besonders stark sind an ihnen Coxen und Trochanter mit Femur entwickelt. Der Tibiotarsus erreicht kaum die Länge des letztern. Er trägt an seinem etwas stärker chitinisierten Ende die schwach gekrümmte Klaue und auf dem Klauengliede 2 kleine Borsten.

Abdominalsegmente 1-8 weisen pleural je ein gut ausgebildetes Stigma auf.

Die Puppe ist anfangs gelblichweiss; doch treten an ihr bald stärker pigmentierte Stellen auf, wobei vom Auge ausgehend dunkle Pigmente sich über Kopf und Thorax, später auch über das Abdomen ausdehnen. Sie zeigt in ihren Hüllen die typische Gestalt des fertigen Käfers und unterscheidet sich in keiner Weise von den durch KEMNER geschilderten Puppen anderer parasitischer Staphyliniden.

bb) *Phaenologie von Aleochara handschini.* — Nach den vorhandenen Daten zu schliessen, scheinen die Staphyliniden in ihrem Auftreten an keine spezielle Jahreszeit gebunden zu sein. In Buitenzorg fanden sie sich allgemein recht selten. Obgleich regelmässig Puppen zu den Zuchten eingetragen wurden, kamen mir persönlich parasitische Käfer nur im November und Dezember 1930 zu Gesicht. WINDRED erhielt sie auch im Oktober 1929 und März

TABELLE 14.

Station	Total der Fliegen	Totalstärke *Spalangia* %	Totalanzahl *Aleochara*	% *Aleochara*
Buitenzorg:				
Institut	31 823	7,4	9	0,03
Umgebung	1 293	5,7	14	1,08
Boroboedoer	1 628	4,8	3	0,18
Tegal	168	12,4	2	1,2
Pasaroean	950	9,2	16	1,6
Pekaloengan	309	5,5	3	0,9
Diëng	2 192	3,3	104	4,7
Flores	189	16,3	2	1,05
Total	38 552		153	

1930. 1931 und 1932 blieben sie vollständig aus. Fallen nun alle diese Funddaten in die Regenzeit, so erwies sich *Aleochara* auf einer Excursion längs der Nordküste von Java während der Trockenzeit als überall anwesend. Im feuchten Diëngmassiv war sie häufig, ja sie dominierte über *Spalangia*, und auf Flores wurde sie am Ende der Trockenzeit angetroffen.

Ueber die Stärke des Auftretens im Verhältnis zur Gesamtmenge von *Spalangia* und den eingetragenen Fliegenpuppen mag die Tabelle 14 Aufschluss geben.

b) *Aleochara windredi* Scheerpeltz.

Aleochara windredi aus Australien verhält sich, was die Verwandlung anbetrifft, wie die Küstenform von *A. handschini* aus Java. Sie verlässt die Fliegentönnchen, und zwar in erster Linie solche von *Lyperosia*, in völlig erwachsenem Zustande.

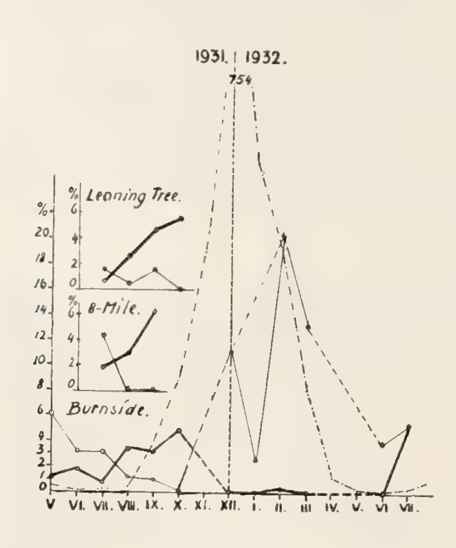


Fig. 24.

Auftreten von *Aleochara windredi* Schrplz. und *Spalangia orientalis* Gr. in Nordaustralien.

Starke Linie = *Aleochara*. Dünne Linie = *Spalangia*. Strich-punktierte Linie = Niederschläge.

Sie wurde im Laufe eines Jahres von Willings beobachtet und in den verschiedensten Teilen von Nordaustralien aufgefunden. Dabei hat es sich herausgestellt, dass es sich um eine a u s g e s p r o c h e n e T r o c k e n z e i t f o r m handelt. Wenn *A. windredi* auch durch das ganze Jahr hindurch anzutreffen ist, so nimmt sie doch mit fortschreitender Trockenheit an Individuenstärke zu, was umso stärker ins Gewicht fallen mag, als zu dieser Zeit die andern Parasiten der Fliege, vorab *Spalangia*, fast verschwinden und die Fliege selbst recht spärlich wird und sich nur an geeigneten Lokalitäten zu halten vermag. Diese Gegensätzlichkeit der beiden Parasiten

mag in den Diagrammen der Fig. 24 zum Ausdrucke kommen, welche nach den Zahlen der Tabelle 13 (S. 49) zusammengestellt worden sind.

Wenn nun allgemein das Auftreten der Käfer als Parasiten nur als ein sporadisches bezeichnet werden kann, zo dürfte der australischen Form doch grosse Bedeutung zukommen. Die Parasitierungsziffern der obigen Tabelle geben den Vernichtungsgrad eines numerisch schon stark reduzierten Wirtes an, sind also relativ bedeutend stärker als diejenigen von *Spalangia*. *Lyperosia* verschwindet zur Zeit des Auftretens der Aleocharinen fast völlig aus der Gegend und das Aufsuchen der Wirtstiere durch die kleinen Käferlarven hat sich unter sehr erschwerten Umständen zu vollziehen. Wenn nun so auch wenig Fliegen den Käfern zum Opfer fallen mögen, so sind es doch Tiere, welche die schlechte Jahreszeit überdauern und später als Grundlage der Massenvermehrung zu gelten haben. Werden diese wenigen Individuen numerisch eingeschränkt, so ist eben die Einschränkung potentiell grösser als beim Parasitismus auf der grossen Menge, wie er durch *Spalangia* in der nassen Jahreszeit erfolgt.

Leider fehlen uns Daten über Entwicklungszeit, Lebensdauer und Eizahl, sodass es nicht möglich ist, den eigentlichen Wert der Aleochariden abzuschätzen, wie dies bei *Spalangia* geschehen ist.

IV. ZERSTÖRUNG DER IMAGINES.

Bei dem ausserordentlich starken Auftreten von *Lyperosia* in Nordaustralien wurde von verschiedenen Seiten der Gedanke aufgeworfen, ob nicht Vögel oder Raubinsekten als Vertilger der Fliegen in Frage kommen könnten. Es war deshalb durch Beobachtungen zu eruieren, ob irgendwelche Formen im Freien hier wirklich eine entscheidende Rolle als Helfer im Kampfe gegen die Fliege spielen können.

a) **durch Vögel.**

Vielfach wurde auf den Wert der insektenvertilgenden Vögel hingewiesen und, wie weiter vorne schon betont wurde, wurden solche z. B. in das « Hornfly-Gebiet » *(Lyperosia irritans)* von

Hawaii eingeführt. Dies legte den Gedanken nahe, ähnliche Vögel, z. B. Stare, nach Nordaustralien zu bringen, da letztere im Norden noch nicht heimisch sind.

Wohl werden nun in vielen Gegenden Asiens und Afrikas Reiher *(Bubulcus)* und Starenvögel als ständige Begleiter von zahmen und wilden Rinder- und Büffelherden beobachtet und direkt als Madenhacker bezeichnet. Ob sie aber die kleinen, beweglichen Musciden jagen oder den weniger beweglichen grössern Hippobosciden und den sessilen Ixodiden und *Hypoderma*-Larven nachgehen, ist für jede Form erst genau festzustellen. *Buphagus erythrorhynchus* Stanl. und *africanus* L. sind wohl ständige Begleiter von Herdentieren. Doch gehen sie im Verfolgen und Aufsuchen von *Hypoderma*-Larven soweit, dass sie auch die alten vernarbenden Wunden wieder neu aufreissen und so die Tiere schwer schädigen. *Pastor roseus* L. oder *Acridothes tristis* L. fangen wohl Fliegen oder fliegende Insekten nach der Art der Meropiden. Erstere Art wurde einmal sogar zur Heuschreckenbekämpfung nach den Philippinen gebracht, leider ohne Erfolg. Stare sind allgemein als omnivore Tiere zu bezeichnen; doch scheint eben zu ihrem Gedeihen ein Diätwechsel notwendig zu sein. Bald überwiegen in ihrem Darminhalt Insekten, bald Früchtenahrung. Dazu sind Beeren und Feldfrüchte notwendig. Von diesem Gesichtspunkte aus dürfte aber ein Import dieser Tiere nach Nordaustralien zum vorneherein als erfolglos zu bezeichnen sein, da Beeren und Feldfrüchte viel zu selten sind, um den Tieren die Möglichkeit einer Daseinsbedingung liefern zu können.

Im allgemeinen sind wir über die äusseren Bedingungen, welche das Leben und die Verbreitung der in Frage kommenden Vögel umschreiben, noch viel zu wenig unterrichtet, um hier ein endgültiges Urteil sprechen zu können. Auf alle Fälle aber muss man, bevor man zum Import irgend einer Form schreiten will, genauen Aufschluss haben, aus welchen Teilen sich ihr normaler Speisezettel zusammensetzt, und ob in der Tat *Lyperosia* oder verwandte Formen in den Bereich ihrer gewöhnlichen Nahrung fallen oder nicht.

b) **durch Insekten.**

In grossen Zügen gilt das für die Vögel Ausgeführte auch für die Insekten. Auch hier gibt es viele Raubinsekten, welchen wohl

Fliegen in Anzahl zum Opfer fallen mögen; doch dürften nur wenige direkt auf *Lyperosia* Jagd machen.

Libellen und Asiliden, wohl die wichtigsten Raubinsekten in den Tropen, kommen als Vertilger von *Lyperosia* kaum in Betracht. Sie jagen meist auf einzelne, fliegende Insekten und meiden die Annäherung grösserer Tiere. So werden sie von wandernden Rindern oder Büffeln ebenso aufgeschreckt wie vom Menschen und werden auch diejenigen Insekten kaum belästigen, welche mehr oder weniger die Begleiter dieser Grosstiere sind.

Hingegen sind unter den Wespen verschiedene Formen bekannt geworden, welche speziell Fliegen fangen und diese gelähmt in ihre Bruthöhlen eintragen, wo sie als Nahrung für ihre Larven zu dienen haben. Bodkin [1] fand so in den Nestern von *Monedula denticornis* Reste von *Stomoxys*; Ramakrishna Ayyar [2] berichtet über den Fliegenfang von *Bembex lunata*, und Frogatt [3] bezeichnet die fliegenfangende *Stizus turneri* direkt als « Policeman fly ». Diese Bezeichnung wird von Tillyard [4] auch auf die Angehörigen der Familien *Stizidae*, *Arpactidae* und *Nyssonidae* ausgedehnt, die alle in Australien eine weite Verbreitung geniessen. In Burnside und Marrakai hatte ich selbst mehrere Male Gelegenheit, diese Formen bei der Tätigkeit zu beobachten. Sie fliegen frischen Dünger an, auf welchem sich *Lyperosia*, *Sepsiden* und andere Fliegen gewöhnlich in grosser Zahl zur Nahrungsaufnahme oder Eiablage ansammeln. Plötzlich stürzen sich die anfliegenden Wespen auf eine der ruhig sitzenden Fliegen, packen sie mit den Mandibeln und Beinen und fliegen dann mit der sich wehrenden Beute davon.

Nach den klassischen Angaben von Fabre [5] werden von *Bembex* alle möglichen Fliegenarten eingetragen, ja bei *Bembex oculata* Jur. soll sogar eine Bevorzugung von *Stomoxys calcitrans* vorherrschend sein; es wurden bis zu 60 Stück dieser Fliege in den unterirdischen Nestern angetroffen. Die Eier werden aber meist an *Sphaerophoria*

---

[1] Bodkin, G. E. *Cowfly Tigers. An account of the hymenopterous family Bembecidae in British Guyana.* Jl. Bd. Agric. British Guyana, vol. 10, 1917, p. 119.

[2] Ramakrishna Ayyar, T. V. *Note on a musciphagous Wasp (Bembex lunata).* Pep. Proc., 3rd Ent. Meet, Pusa, 1919. Calcutta, vol. 3, 1930, p. 909.

[3] Frogatt, W. W. *Policeman Flies. Fossoriol Wasps that catch flies.* Agric. Gaz. N.S.W., vol. 28, 1917, p. 667.

[4] Tillyard. *Insects of Australia and New Zealand.* 1926.

[5] Fabre, H. *Souvenirs entomologiques.* Ser. 1, éd. déf. 1914. *Les Bembex*, p. 257. *La chasse aux diptères*, ib., p. 273.

oder *Geron* abgelegt. Diese werden in der Regel zuerst eingetragen, worauf Jagd auf grössere Fliegen gemacht wird, bei *Bembex rostrata* Fab. oder *bidentata* V. L. z. B. ausschliesslich auf Tabaniden.

Ob jedoch von der Tätigkeit dieser Formen irgend eine Erleichterung in der Fliegenplage zu erhoffen ist, wage ich zu bezweifeln. Offenbar handelt es sich beim Fangen der Fliegen nur um das Eintragen der Nahrung für die Brut und nicht um den Erwerb eigenen Futters. Trotz der überaus günstigen Lebensbedingungen im Norden Australiens scheint bis jetzt keine Steigerung der Vermehrung dieser Wespen eingetreten zu sein.

Um die Reihe der fleischfressenden Wespen zu schliessen, sei auf Versuche von VENABLES verwiesen, der in Gefangenschaft *Tenthredo variegatus* mit Fliegen fütterte [1]. Auch hier ist die Nahrung der Larven sehr verschieden von derjenigen der adulten Tiere und die gelegentliche Laboratoriumsbeobachtung dürfte ohne weitere Wirkung auf irgend ein praktisches Gebiet sein.

Hingegen sind die Beobachtungen von COTTERELL [2] und DOVE [3] an *Scatophaga stercoraria* und *furcata* von grosser Bedeutung. Sie weisen nach, dass beide Fliegen als Räuber anderer Fliegen eine Rolle spielen und alle angehen, die nicht zu rasche Flieger sind. Die Beute wird im Fluge festgehalten und dann ausgesogen. *Scatophaga* ist nun meist auf frischem Miste anzutreffen, wo auch *Lyperosia* sich zur Eiablage niederlässt. Da ihre Larven zudem, wie früher schon gezeigt wurde, sich von den Larven anderer Fliegen ernähren, dürfte dieser Form von allen hier erwähnten Arten eine höhere Bedeutung zukommen. Genaueres Studium der Oekologie der Gattung *Scatophaga* ist deshalb auch vom ökonomischen Standpunkte aus dringend erwünscht.

---

[1] VENABLES, E. P. *A note upon the food habits of adult Tenthredinidae.* Canadian Ent., vol. 46, p. 121.

[2] COTTERELL, G. S. *The life history and habits of the yellow dungfly (Scatophaga stercoraria).* Proc. Zool. Soc. London, 1920, p. 629.

[3] DOVE, W. E. *Some notes concerning the overwintering of the house-fly M. domestica, at Dallas, Texas.* Jl. Econ. Ent., vol. 9, 1916, p. 528.

V. ZERSTÖRUNG DES ENTWICKLUNGSMILIEUS DER FLIEGE.

Wie wir aus den Abschnitten, welche die Biologie von *Lyperosia* zum Gegenstand der Darstellung hatten, ersehen konnten, stellt der Dünger der Weidetiere das eigentliche Entwicklungsmilieu der Fliege dar. Wird dieses durch Veränderungen, zu grosse Feuchtigkeit oder zu grosse Trockenheit, ungeeignet, so unterbleibt die Fliegenentwicklung in demselben. Dieses Ungeeignetmachen des Milieus muss aber während einer kritischen Zeit geschehen, d. h. es muss innerhalb der ersten 2-4 Tage die Düngermasse entweder ausgeschwemmt oder über eine grössere Fläche ausgebreitet werden, damit in demselben eine Fliegenentwicklung unterbleibt.

Demnach würde also in der Düngervernichtung oder -ausbreitung über eine grössere Fläche der Entwicklung und Uebervermehrung der Fliege von selbst Einhalt geboten werden. Auf Java und den Inseln, wo eine intensive Viehzucht und Landwirtschaft betrieben wird, mag wohl durch solche unbewusste Massnahmen eine natürliche Einschränkung der Fliege erfolgt sein. Im Norden Australiens wäre eine ähnliche Arbeit unmöglich. Einmal würde ein Verteilen des Düngers in der Nähe einer grössern Viehfarm schon auf grosse Hindernisse stossen, auch wenn nachts das Vieh in einem Kraal gehalten würde. Nun leben aber in Nordaustralien die Rinder im Wildzustand und verteilen sich durch den Wald auf eine Strecke von mehreren 1000 km Länge und ca. 1000 km Tiefe. Da ist eine Kontrolle in diesem Sinne ein Ding der Unmöglichkeit.

Doch liegt nun der Gedanke nahe, dass alle im Dünger lebenden und sich entwickelnden andern Insekten durch ihre Tätigkeit als Kommensalen die Anzahl der Fliegen an sich beschränken und zudem durch ihre Tätigkeit den Dünger früher oder später für eine Fliegenentwicklung ungeeignet machen. Gestützt auf diesen Gedanken wurden bei ähnlichen Untersuchungen, teilweise zur Bekämpfung von *Lyperosia irritans* in Hawaii und Porto Rico, Düngerinsekten in grosser Menge gesammelt und nach den be-

treffenden Inseln gebracht. Doch hat bis jetzt keine der importierten Formen die in sie gesetzten Hoffnungen erfüllt.

So brachte man von den Philippinen drei Formen, von Mexico elf Arten nach Hawaii. Dazu kommen noch folgende australische Formen:

Onthophagus pugnax Har.
granulatus Boh.
comperei Blackb.
laminatus M'Leay
cuniculus M'Leay
sp.
Creophilus erythrocephalus F.
mehrere Staphyliniden, darunter *Oxytelus*
Silphidae
Histeridae [1]

Das Resultat all dieser Importe wird folgendermassen zusammengefasst: « The outcome of these introductions is still uncertain, but since some of the tumble-bugs retained for observation eventually rolled balls of manure in which eggs were found about ready to hatch, it is expected that some of the species will be able to increase here. » Nur *Creophilus* soll sich eingebürgert haben. Vermehrung trat auch bei den in Porto Rico aus Texas importierten Düngerkäfern ein; doch wurden sie nach dem Freilassen nie mehr beobachtet [2].

Zur Arbeit dieser Düngerkäfer muss nun allgemein gesagt werden, dass sie wohl alle den Dünger in grössern Quanten zerstören, doch ist ihre Entwicklungsdauer sehr langsam und ihre Anzahl gewöhnlich beschränkt. So kommt es, dass praktisch Versuche mit ihnen fehlschlagen, wenn auch eine Akklimatisierung durchaus möglich wäre. Eine besondere Schwierigkeit muss jedoch betont werden. Grössere Copriden und Scarabaeiden halten sich meist nur in wenigen Individuen im Dünger auf. Dabei füttern sie meist nicht direkt im Dünger. Sie holen sich Portionen des Düngers, um daraus eine Pille zu formen, die dann in tiefen Erdlöchern von den Tieren verzehrt wird. In den verschiedenen

---

[1] Rep. Board of Commissioners of Agric. and Forestry, Hawaii, 1922 (1923). Div. of Entomology. Report of the Entomologist, p. 55.

[2] WOLCOTT, G. N. *Insect Parasite Introduction in Porto Rico.* Jl. Dept. Agriculture, Porto Rico, vol. 6, 1922, p. 18.

Lebensperioden bevorzugen sie verschiedene Düngersorten [1]. So kommt es, dass wohl Formen eingeführt worden sind, welche man im Dünger fand. Da dieser aber event. nur die Nahrung der Imagines darstellt, nicht aber das Futter für die Larven, hielten sich die Arten nicht. Ich denke dabei an die Futterspezialisten wie *Ateuchus sacer*, der als Käfer allen möglichen Mist verzehrt, für seine Brut aber Schafmist haben muss. So wird es bei allen diesen grössern Formen notwendig sein, erst die Lebensgeschichte und eventuelle Zweiwirtigkeit aufzuklären, bevor man an eine Verwendung denken kann. Aber auch dann wird ihre Arbeit problematisch bleiben, da sie nirgends in solchen Quantitäten auftreten oder bekannt sind, dass sie wirklich im weitesten Sinne destruktiv auf den Dünger einwirken können.

Die Larvenperiode von *Lyperosia* spielt sich eben in den ersten 4 Tagen des Düngers ab. In dieser Zeit, also vom 1. bis 3. oder nur bis zum 2. Tage muss die völlige Zerstörung des Düngers sich vollzogen haben, wenn solche Formen von Nutzen sein sollen.

Etwas besser gestaltet sich die Arbeit der kleinern Düngerfresser wie *Onthophagus*, *Canthon* und die der Aphodien, die meist in grösserer Menge in jedem Dünger anwesend sind. Doch finden wir auch hier die Imagines nur im frischen Dünger fressend an und ihre Zerstörungsarbeit ist langsam. Wenn später auch die Larven im gleichen Milieu leben, so erscheinen sie doch so spät, dass beim Zeitpunkte ihres Auftretens die Fliegen ihre Entwicklung schon lange abgeschlossen haben. Auch sind alle diese Formen nicht im Stande, den Dünger genügend rasch für eine Fliegenentwicklung ungeeignet zu machen.

Histeriden, Scaphiden, Hydrophiliden und Staphyliniden, sowie alle die vielen kleinen Mistkäfer kommen in der Regel ebenfalls nicht als wesentliche Düngerzerstörer in Betracht. Hingegen haben viele derselben räuberische Larven oder ernähren sich selbst von andern Insekten, sodass sie bei einer Bekämpfung einigermassen in Frage kommen können. Sie stellen sich somit in die gleiche

[1] Fabre, H. *Souvenirs entolomogiques.* V[e] série: *Le scarabée sacré*, 1924.

Reihe, wie die weiter oben schon erwähnten räuberischen Fliegenlarven, welchen im Dünger einige Bedeutung bei der Zerstörung von *Lyperosia*-Larven beigemessen werden darf. Doch scheinen sie in Bezug auf ihre Beute nicht besonders wählerisch zu sein, wodurch sie sich eher den Hyperparasiten annähern.

Eine Form der Staphyliniden, *Oxytelus ocularis* Fauv., scheint hingegen in Nordaustralien eine löbliche Ausnahme zu machen. Die Form schwärmte nach dem Ende der Regenzeit im April bis Anfangs Juni in allen besuchten Teilen des Landes in den frühen Morgenstunden und am Abend in so gewaltigen Mengen, dass der Aufenthalt und das Kochen im Freien oft unmöglich wurde. Es wurde dann gefunden, dass die Tiere sich aus frischem Dünger in Massen hervorarbeiteten und dabei die Grashalme der Umgebung ganz bedeckten. *Frischer, nasser Dünger wird von ihnen in einer einzigen Nacht in eine trockene schwammartige Masse verwandelt*, welche jeder Entwicklung von *Lyperosia* entgegensteht. Mit der fortschreitenden Trockenzeit verschwinden jedoch die Tiere langsam. Doch dürfte ihr Auftreten wenigstens während der Hauptvermehrungszeit der Fliegen eine kleine Einschränkung der Individuenzahl zur Folge haben.

Gleichsinnig wie *Oxytelus* dürften eine Menge von Fliegenlarven als Kommensalen mit *Lyperosia* im Dünger in Konkurrenz treten. Vor allem fallen überall die grossen Schwärme von kleinen Sepsiden auf, welche den Dünger bedecken. Doch fehlt uns über ihre Biologie jegliche weitere Angabe, sodass nicht zu sagen ist, ob sie dem Futter nachgehen oder sich zur Eiablage einfinden.

Ganz allgemein müssen wir hier wiederholt betonen, dass aus all den angeführten Daten über die Düngervernichtung hervorgeht, dass wohl im Freien eine solche zu beobachten ist, dass aber der *Vernichtungsprozess zu langsam vor sich geht, um die Ausbreitung von Lyperosia zu verhindern. Bei ihrem schnellen Wachstum wird sie eben jeder andern, sich langsamer entwickelnden Insektenform gegenüber einen beträchtlichen Vorsprung haben und auf diese Weise*, d. h. *durch die Propagierung von Düngerinsekten, nicht einzuschränken sein.*

Wir müssen eben die Düngerfauna als eine Sukzession auffassen.

Die auf dem gegebenen Raume anwesende Tierwelt ändert sich mit der chemischen und physikalischen Veränderung des Milieus in kurzer Zeit von Grund auf. So entsteht unter allen Anwesenden Tierformen im Dünger zeitlich und räumlich eine gewisse Abhängigkeit, die vorderhand, ohne weiter auf die Details der Lebensmöglichkeiten einzugehen, in folgendem Schema ihren Ausdruck finden mag:

Tabelle 15.[1]

Zustand des Düngers	Charakter der Bewohner			
	Düngerfresser	Raubinsekten	Parasiten	Akzidentelle Bewohner
Frisch 70-80% Wasser ↓	Fliegen, welche an der Oberfläche füttern oder Eier ablegen ←	Hydrophiliden		Verschiedene Fliegen bei der Nahrungsaufnahme
Nass 70-50% ↓	Fliegenlarven Düngerfressende Lamellicornier ←	Hydrophiliden Cercyon Sphaeridium Staphyliniden Histeriden räuberische Fliegenlarven		
Feucht 50-35% ↓	Fliegenpuppen Käferlarven (Scarabaeidae) ←	Fliegenpuppen Larven der Raubkäfer ←	Parasitische Staphylindien Hymenopteren ←	Scharrvögel Körnerfresser
Trocken 35-10%	Puppen der Düngerkäfer Micropterygiden ←	Puppen der Raubkäfer in der Erde unter dem Dünger ←	Puppen der parasitischen Insekten ←	Ameisen Termiten

[1] Die Pfeile deuten die Richtung der Abhängigkeit und der Sukzession an.

Zu diesem Schema muss betont werden, dass es nur die äusserlich sichtbaren Zusammenhänge darstellen soll. Es demonstriert die allgemeine sociologische Zusammengehörigkeit der verschiedenen Mitbewohner des Düngers. Von all den Umsetzungsprozessen chemischer und bacterieller Natur, die sicher hinter den Verschiebungen in der Zusammensetzung der Faunula stehen, wissen wir noch zu wenig, um darüber Angaben machen zu können. Doch decken sich die Daten mit den Feldbeobachtungen und den Tatsachen, die bis jetzt aus der Lebensweise der verschiedenen Düngerinsekten bekannt geworden sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE.

1. Parasiten von *Lyperosia* wurden sowohl auf den Sundainseln als auch in Nordaustralien angetroffen. Damit fällt die Annahme, die Massenvermehrung der Fliege sei auf Parasitenmangel in Australien zurückzuführen, dahin.

2. Die Entwicklungsdauer der Fliege ist sehr kurz. Dies bedingt eine starke Beschränkung der Infektionsperiode durch Parasiten und deren relative Seltenheit. Auf Java, wo die Puppen von *Lyperosia* kaum zu finden waren, wurden Parasiten saprophager Musciden auf *Lyperosia* umgezüchtet. Die australischen Parasitenformen scheinen Primärparasiten von *Lyperosia* zu sein.

3. Eiparasiten sind unbekannt. Ameisen können in gewissen Gegenden als Vertilger der Eier in Frage kommen (Muscideneier in Pferdekot), doch dürften sie kaum Eier von *Lyperosia* in frischem Kuh- oder Büffelmist wegtragen.

4. Larvenparasiten fehlen. Hingegen werden Insekten-Larven im Dünger von verschiedenen räuberischen Fliegenlarven dezimiert. Von all diesen räuberischen Larven ist *Scatophaga* an erste Stelle zu setzen. Vögel haben als Vertilger geringen Wert. Sie gehen mehr trockenem Miste nach, wo sie mit den Puppen auch die Parasiten vertilgen. Allgemein ist Vogelschutz mehr zu empfehlen als Import spezieller Arten.

5. Alle Parasiten haben ihre Tätigkeit auf die Puppenperiode der Fliege zu verlegen,

d. h. in einen Zeitraum von 3-4 Tagen. Es wurden im ganzen 10 Parasiten aufgefunden, von denen 3 in Australien beheimatet sind. 8 davon sind Hymenopteren, 2 Staphyliniden. Von diesen Parasiten stehen die beiden Spalangien: *Spalangia sundaica* Gr. aus Java, und *orientalis* Gr. aus Australien und Timor, nach ihrem Effekt an erster Stelle. Dann folgen die Käfer. Alle andern Formen treten akzidentell auf und sind von untergeordneter Bedeutung.

6. *Spalangia sundaica* Gr. findet sich primär in allen möglichen saprophagen Musciden. Sie bewohnt den grossen Sundabogen von Java bis Flores. Auf Soemba und in Timor, wo sie spärlich an der Küste auftritt, dürfte sie eingeschleppt worden sein.

7. Nach dem Verlassen einer Puppe lebt *Sp. sundaica* etwa 27 Tage und legt in diesem Zeitraume bis 180 Eier. Eine Puppe wird nur einmal mit einem Ei versorgt. Eizahl und Parasitierungsstärke sind also gleich.

8. Zu Beginn der Legezeit werden etwa 17 Eier täglich abgelegt. Gegen Ende der Periode verringert sich die Zahl, zugleich erscheinen mehr oder gar ausschliesslich Männchen.

9. Männchen werden parthenogenetisch erzeugt.

10. Kälte verlängert das Leben der Imagines beträchtlich, nicht aber die Potenz. Dabei unterbleibt die Befruchtung der Eier und es bilden sich nur Männchen aus.

11. Die Entwicklungsdauer von *Spalangia* beträgt für die Männchen 18, für die Weibchen 20 Tage, die Form ist also proterandrisch.

12. Feuchtigkeit und Trockenheit üben nur sekundären Einfluss auf die Entwicklung von *Spalangia* aus, indem sie direkt die Anzahl der Wirte beschränken oder erhöhen.

13. Temperaturerhöhung oder -abtiefung verkürzen oder verlängern die Entwicklungszeit, wie auch das Leben der Imagines.

14. Die Parasitierungsstärke im Felde beträgt in Buitenzorg bis 7,4 %. Sie steigt im trockenen Teile Javas auf 9,2 % an und erreicht in Berggegenden, wo *Lyperosia* fehlt, auf *Stomoxys* bis 46%

In Flores waren in den Bergen 19,9, an der Küste 16,3 % *Lyperosia*- und Fliegenpuppen parasitiert.

15. Werden Spalangien von Musciden auf *Lyperosia*-Puppen gezüchtet, so wird die Grösse der Imagines etwa um die Hälfte reduziert. Dauernde Inzucht auf *Lyperosia* zeigte, dass dieses Merkmal nicht erblich, sondern nur durch die zur Verfügung stehende Nahrung und durch den Raum bedingt sind. Nach zwei Generationen Zucht auf *Musca* erlangen die Tiere ihre alte Grösse wieder zurück.

16. *Spalangia orientalis* Gr. ist eigentlicher Parasit von *Lyperosia*. Sie fand sich in Nordaustralien, in Timor und selten auf Soemba.

17. Ihre durchschnittliche Lebensdauer beträgt 15 Tage. In dieser Zeit legt sie etwa 85 Eier ab.

18. *Spalangia orientalis* ist wie die Fliege in Nordaustralien eine typische Regenzeitform. Sie verschwindet mit der Fliege über den trockenen Winter fast gänzlich. Maximales Auftreten wurde im Februar beobachtet (20 %).

19. Unter den übrigen Parasiten scheinen die Staphyliniden die wichtigsten zu sein. Sie treten wenigstens in Australien ausserordentlich konstant auf.

20. *Aleochara handschini* Scheerpeltz wurde von Java bis Flores angetroffen. In den feuchten Berggegenden tritt sie stärker auf als selbst *Spalangia* (Diëngmassiv 4,7 %).

21. Im Tieflande verlässt *A. handschini* die Fliegentönnchen als Imago, in den Berggegenden als III. Larvenstadium, das sich in einem leichten, weissen Coccon verpuppt. Die Puppenruhe dauert etwa 4 Tage.

22. *Aleochara windredi* Scheerpeltz in Australien ist wiederum Parasit der *Lyperosia*. Sie erscheint mit zunehmender Trockenheit wenn *Spalangia* und

Lyperosia zu verschwinden beginnen und erreicht ihr Maximum vor dem Eintreten der Regenzeit (Oktober, 5-6 %). *A. windredi* verlässt die Tönnchen als Imago.

23. Bei der Vernichtung der Imagines spielen die Vögel eine sehr untergeordnete Rolle. Import von speziellen Arten kommt nicht in Frage. Unter den Insekten sind vor allem die Wespen zu nennen, die zur Brutversorgung oft Fliegen in ihre Nester eintragen. Praktisch ist ihre Bedeutung aber gering. Empfohlen wird das Studium von *Scatophaga*, deren Larven sich räuberisch von andern Fliegenlarven im Dünger ernähren und die als Imago andere Fliegen fängt und aussaugt.

24. Auch die Zerstörung des Düngers als Entwicklungsmilieu von *Lyperosia* muss als problematisch bezeichnet werden. Mechanisch ist sie nicht durchführbar und biologisch sind keine Formen bekannt, welche innerhalb der ersten 3 kritischen Tage der *Lyperosia*-Entwicklung den Dünger für eine Entwicklung der Fliege ungeeignet machen.

Tome 41, n° 2. — Février 1934.

Contribution à l'étude des Cercaires de la région de Neuchâtel, suivie d'une note sur les Cercaires du Lac Noir (Zermatt)

par

Georges DUBOIS

(Avec 6 figures dans le texte.)

Ces notes sont le résultat de l'étude d'un matériel recueilli en juillet 1932 à Yverdon et à Estavayer (Lac de Neuchâtel, Suisse). Elles sont destinées à faire suite à nos recherches antérieures sur les Cercaires de la région de Neuchâtel (1929) dont la liste s'accroît d'une espèce nouvelle, *Cercaria helvetica* XXXIV.

Cercaria helvetica XXXIV nov. spec.

Diagnose:

	Etendu	Normal	Contracté
Corps: longueur	270–360μ	225–250μ	120–135μ
largeur	30– 45μ	60– 85μ	90–110μ
Tronc caudal: longueur		200–240μ	
largeur		36μ	
Fourchons: longueur		240–270μ	
largeur (à la base)		16μ	
Diamètres de l'organe antérieur:	50/30μ (circulaire 36–40μ)		
Diamètre du pharynx:	12–13μ		
Diamètre de la ventouse ventrale:	29–36μ (moyenne 31–33μ)		

La ventouse ventrale, située en arrière du milieu du corps, possède 3 rangs concentriques d'épines.

Il existe une vingtaine de petites épines, disposées sur 2 rangées alternantes, sur la lèvre dorsale de l'ouverture buccale.

4 cellules glandulaires de pénétration devant la ventouse ventrale.

Oesophage très court: bifurcation de l'intestin aux 0,16-0,26 de la distance comprise entre le bord postérieur du pharynx et le bord antérieur de la ventouse ventrale.

Formule du système excréteur:

$$2\,[(2+2)+(2+2+(2))] = 20 \text{ flammes vibratiles.}$$

Une commissure antérieure passe devant l'acetabulum.

Texte complémentaire. Le corps, d'une demi-opacité uniforme — si bien qu'il apparaît grisâtre aux grossissements moyens et forts — est très contractile; sa longueur peut varier de 120 à 360 μ. A l'extrémité antérieure, sur la lèvre dorsale de l'ouverture buccale, existe une vingtaine de petits crochets, très réfringents, disposés sur deux rangées. Plus en arrière se trouve une zone transversale, large de 15 à 20 μ, couverte d'épines plus fines, assez serrées et disposées en quinconce, formant ainsi une douzaine de rangées alternantes. Puis vient une bande étroite, presque inerme, au-delà de laquelle débute l'armure du corps: ce sont des

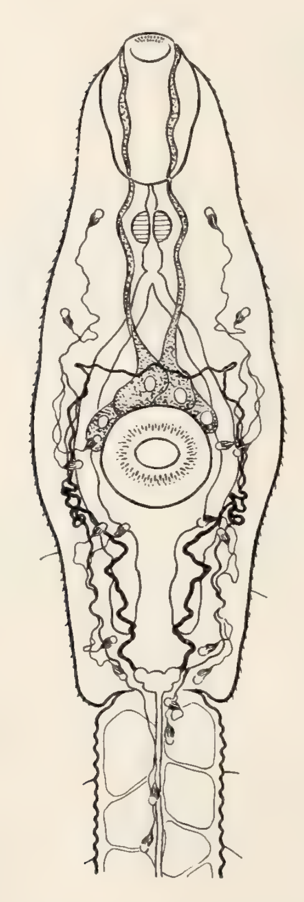


Fig. 1.
Cercaria helvetica XXXIV nov. spec., de *Limnaea stagnalis.*



Fig. 2.
Partie antérieure de *Cercaria helvetica XXXIV* nov. spec.

épines aciculaires, passablement plus longues que les précédentes, peu serrées et dont la disposition assez irrégulière rappelle quelque peu celle des akènes sur le réceptacle charnu de la fraise. Le corps en est recouvert sur toute sa surface, sauf sur une zone elliptique, autour de l'acetabulum, qui n'est autre que la surface de reptation de la larve et qui en est totalement dépourvue.

Il existe, en outre, sur le corps et surtout sur le tronc caudal quelques rares soies tactiles, visibles aux forts grossissements avec diminution de la luminosité. (Armure de la ventouse ventrale: voir diagnose.)

Cellules glandulaires de pénétration. Ces cellules, au nombre de quatre, et dont les canaux débouchent de chaque côté de l'ouverture buccale, sont très mobiles, ce qui fait que nous les avons trouvées quelquefois les quatre, déplacées ensemble soit à gauche, soit à droite de la ventouse ventrale. Leur protoplasme est granuleux — et par cet aspect se distingue du parenchyme du corps uniformément grisâtre — et leur grand noyau blanchâtre, d'un diamètre de 7 μ environ, permet de les dénombrer.

Système digestif. Au prépharynx, dont la longueur excède celle de l'organe antérieur de pénétration, succède un pharynx globuleux d'un diamètre de 12 à 13 μ, puis un œsophage très court, mesurant suivant l'état d'extension du corps 10 à 36 μ de longueur. La bifurcation de l'intestin se trouve donc peu après la sortie du pharynx, plus exactement entre les 16/100 et les 26/100 de la distance comprise entre le bord postérieur du pharynx et le bord antérieur de la ventouse ventrale. Ce fait constitue un caractère spécifique important (voir page 79, tableau de comparaison). Les caeca contournent l'acetabulum et se terminent au-devant de la vésicule excrétrice.

Système excréteur. De la vésicule tripartite, située à l'extrémité postérieure du corps, s'échappent deux troncs excréteurs sinueux qui s'infléchissent latéralement à l'approche de l'acetabulum et se pelotonnent à peu près au niveau du bord postérieur de cet organe. Ils se divisent pour former un canal antérieur et un canal postérieur. Issus également des pelotons, deux canaux plus larges remontent latéralement, de chaque côté de la ventouse ventrale, jusqu'au niveau des cellules glandulaires de pénétration en avant desquelles une commissure transversale et sinueuse les réunit.

Chaque canal antérieur reçoit les canalicules de quatre flammes vibratiles formant deux paires, l'une située en arrière du pharynx, l'autre au niveau du bord antérieur de la ventouse ventrale, et chaque canal postérieur ceux de trois groupes binaires de protonéphridies, deux situés dans le corps et le troisième dans la partie antérieure du tronc caudal. Il existe donc 20 protonéphridies au total.

Le canal excréteur caudal bifurque à l'entrée des fourchons et chaque branche débouche entre le tiers et le milieu de leur longueur.

Ainsi, le système excréteur peut être représenté par la formule:

$$2\,[(2 + 2) + (2 + 2 + (2))] = 20 \text{ flammes}$$

ou suivant l'expression conventionnelle de SEWELL, traduisant mieux l'évolution et la structure du système excréteur de la cercaire:

$$2 \times (1a + 1b + 2a + 2b) + (3a + 3b + 4a' + 4a'' + [4b' + 4b'']) = 20 \text{ flammes.}$$

Un système excréteur, en tous points identique, s'observe chez *Cercaria A* Szidat (DUBOIS, 1928, pp. 88-91 et Pl. IV, fig. 13), chez *Cercaria sanjuanensis* Miller, 1927, dont l'identité avec *Cercaria A* Szidat, 1924, de *Cotylurus cornutus* (Rud.) [syn. *Cercaria strigeae tardae* Mathias] paraît vraisemblable et chez *Cercaria douglasi* Cort, 1917, qui se distingue des précédentes par la présence de 4 ou 5 rangées circulaires d'épines sur la ventouse ventrale, au lieu de 3.

Sporocystes. *Cercaria helvetica XXXIV* se développe dans de longs sporocystes filiformes présentant plusieurs étranglements qui séparent les parties sacciformes dans lesquelles s'accumulent les germes et les cercaires.

Leur largeur varie de 70 μ (aux étranglements) à 250 μ.

Ils apparaissent, aux grossissements moyens, légèrement teintés de brun et mouchetés de petites taches irrégulières, noirâtres et comme anastomosées, plus serrées aux étranglements (par conséquent plus sombres) et se superposant sur les bords en sorte qu'elles en soulignent le contour (fig. 3). Cette pigmentation, en apparence réticulaire, est due à la présence de très fines gouttelettes d'un diamètre de 1 à 2 μ et agglutinées dans la paroi du sporocyste.

Hôtes: *Limnaea stagnalis* L. (4 cas d'infection).

Distribution. — Yverdon (3) et Estavayer (1) [Lac de Neuchâtel; Suisse].

Métamorphose holométabolique. En disséquant une *Limnaea stagnalis* infestée de Xiphidiocercaires nous avons trouvé à l'intérieur de nombreux sporocystes une ou plusieurs cercaires *(Cercaria helvetica XXXIV)* sans queue. Elles sont reconnaissables aux caractères suivants: dimensions du corps (270 à 360 μ à l'état d'extension); diamètre de la ventouse ventrale (29 à 36 μ, suivant le relâchement ou la fixation); présence d'une vingtaine de crochets sur la lèvre dorsale; armure caractéristique du corps et de la ventouse ventrale (3 rangs concentriques de crochets); système excréteur observé d'une manière particulièrement aisée; tube digestif bifurquant près du pharynx; glandes de pénétration déjà en dégénérescence, parfois même réduites à quelques granulations au devant de la ventouse ventrale.



FIG. 3.
Fragment de sporocyste de *Cercaria helvetica XXXIV* nov. spec.

Dans une autre *Limnaea stagnalis* L. infestée également d'une Xiphidiocercaire *(C. helvetica V)* se trouvaient quelques larves sans queue *(C. helvetica XXXIV)* dont la métamorphose était plus avancée. D'apparence foliiforme et d'aspect réticulaire, elles ne présentaient plus que le contour même atténué de l'organe de pénétration (longueur 50 μ) et de la ventouse ventrale (diamètre 36 μ) et mesuraient à ce stade 390 à 480 μ de longueur sur 170 à 210 μ de largeur. Sur une ou deux de ces larves, quelques crochets de la lèvre dorsale persistaient encore.

Enfin, nous avons pu observer le système excréteur, avec flammes vibratiles en pleine activité, chez une larve mesurant 660 μ de long, dont l'organe de pénétration, le pharynx et la ventouse ventrale étaient encore visibles. Par contre, chez les larves plus évoluées, atteignant 1000 à 1200 μ de longueur, ces trois organes ont presque complètement disparu; seul, le tracé du prépharynx, de l'œsophage et des caeca persiste nettement sous forme de deux

trabécules rejoignant la ligne elliptique du système nerveux, à peu près au niveau de la ventouse ventrale. De chaque côté du corps, le tube excréteur, large de 3 μ, reste très nettement distinct, mais les protonéphridies ne sont plus apparentes. Tandis que chez les larves jeunes, les « cellules géantes » (Riesenzellen de Szidat) sont reliées par de fins prolongements protoplasmiques, chez les plus âgées, c'est le réseau qui prédomine et les cellules à protoplasme granuleux diminuent de grandeur.



Fig. 4.
Métamorphose de *Cercaria helvetica XXXIV* nov. spec. dans *Lymnaea stagnalis* (longueur: 1mm,05; largeur: 0mm,54).

Cercaria helvetica XXXIV est une forme très voisine de *Cercaria A* Szidat. Le caractère distinctif le plus important est rendu évident par la comparaison de l'œsophage des deux espèces: très court chez la première (voir ci-dessus), au contraire très long chez la seconde et bifurquant devant l'acetabulum. En outre, *Cercaria helvetica XXXIV* est une forme un peu plus grande que *Cercaria A*, comme le révèle le tableau suivant:

	Cercaria A Szidat (Szidat)	*Cercaria A* Szidat (Dubois)	*Cercaria helvetica XXXIV*
Corps:			
Longueur	162–216μ	108–270μ	120–360μ
Largeur	64μ	30–110μ	30–110μ
Tronc caudal:			
Longueur	216μ	180–225μ	200–240μ
Largeur	36μ	36μ	36μ
Fourchons:			
Longueur	216μ	180–250μ	240–270μ
Ventouse ventrale:			
Diamètre	28,8 μ	28– 30μ	29– 36μ

Oesophage:			
Bifurcation de l'œsophage:	« très peu en avant de la ventouse ventrale »	devant la ventouse ventrale	entre les 16/100 et les 26/100 de la distance comprise entre le bord postérieur du pharynx et le bord antérieur de la ventouse ventrale.
Sporocystes:			
Largeur	—	70–160μ	70–250μ

Cercaria helvetica VI Dubois, 1928.

La description originale, mais incomplète, de cette Xiphidiocercaire a été publiée en 1928. Dubois 1928 (p. 64-65).

Ayant retrouvé cette forme dans le matériel d'une pêche faite à Yverdon et à Estavayer (Lac de Neuchâtel, Suisse), nous avons eu l'occasion de l'étudier à nouveau et pouvons aujourd'hui remplacer la description originale incomplète par le texte suivant:

Diagnose:	Etendu	Contracté
Corps: longueur	400–500μ	200–210μ
largeur	60– 80μ	150–180μ
Queue: longueur	225–375μ	120–180μ
largeur (base)	27– 28μ	48– 54μ
Diamètre de la ventouse buccale	54–65μ	
Diamètre de la ventouse ventrale . . .	54–60μ	
Stylet: longueur 22-26μ (moyenne 24μ)		
diamètre 4–5μ		

Quelques gouttelettes réfringentes dispersées dans le parenchyme.

Texte complémentaire: Le corps, opaque, de couleur grisâtre pâle, recouvert de très fines épines serrées, disposées en quinconce et assez facilement visibles jusqu'au niveau de la ventouse ventrale, contient quelques petites gouttelettes réfringentes.

Il existe quelques épines aciculaires de chaque côté du point d'attache de la queue.

Les glandes de pénétration sont situées latéralement, en avant de la ventouse ventrale.

Système digestif. Un prépharynx assez long, de 40μ environ, conduit dans le pharynx globuleux (diamètre 18-20μ). L'œsophage bifurque aux 55/100 de la distance comprise entre le bord postérieur du pharynx et le bord antérieur de la ventouse ventrale. Les caeca, après avoir contourné cet organe, atteignent presque l'extrémité postérieure du corps.

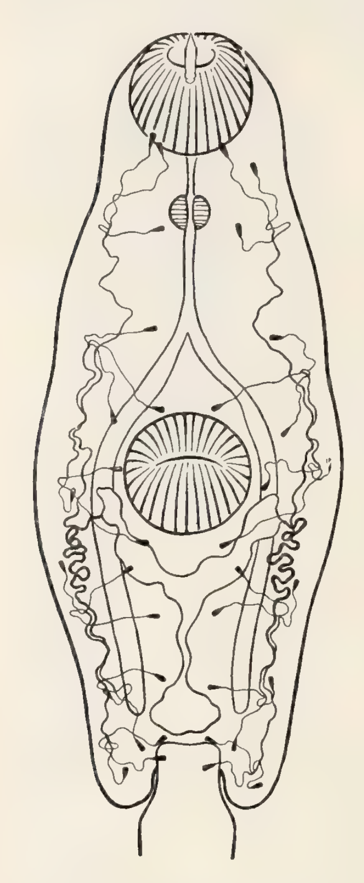


Fig. 5.
Cercaria helvetica VI Dubois, 1928, de *Planorbis marginatus* Drap.

Système excréteur. La vésicule est en forme d'Y et atteint le niveau du milieu de la ventouse ventrale. De chaque corne s'échappe un canal qui se pelotonne latéralement un peu en arrière de l'acetabulum et se divise pour former le canal antérieur et le canal postérieur. Chacun d'eux donne naissance à trois canaux secondaires trifurqués dont les canalicules associent les protonéphridies en groupes ternaires formés de deux flammes vibratiles internes et d'une flamme vibratile externe.

Le système excréteur peut donc être représenté par la formule:

$$2\,[(3 + 3 + 3) + (3 + 3 + 3)] = 36 \text{ protonéphridies.}$$

Par ce caractère essentiel, *Cercaria helvetica* VI se rattache au groupe « Polyadena » des *Cercariae armatae* qui comprend les formes suivantes dont le système excréteur a fait l'objet d'une étude détaillée:

Cercaria polyadena Cort, 1914.
Cercaria hemilophura Cort, 1914.
Cercaria indica XVII Sewell, 1922.
Cercariae helveticae IV, V, VI, XXVII, XXX Dubois, 1928.
Cercaria helvetica XXXIII Dubois, 1930.

Sporocystes. Les sporocystes sont sacciformes, de couleur cuivre-clair, longs de 1 à 2 mm. et larges de 0,15 mm. à 0,22 mm. Le pore de naissance se trouve à l'extrémité du sporocyste.

Hôtes: *Planorbis carinatus* Müll. (4 cas en 1929), *Planorbis marginatus* Drap. (1 cas en 1929; 3 cas en 1932).

Distribution. — Yverdon (2), Estavayer (1) [Lac de Neuchâtel, Suisse].

Cercaria helvetica XXXI Dubois, 1928.

Nous avons trouvé 10 cas d'infestation par cette furcocercaire dont nous résumons les mesures:

	Etendu	Contracté
Corps: longueur	190–228μ	60– 90μ
largeur	34– 48μ	62– 67μ
Tronc caudal: longueur	160–180μ	
largeur	34– 40μ	
Fourchons: longueur	160–190μ	
largeur (base)	15– 17μ	
Rapports extrêmes: $\frac{\text{longueur du corps}}{\text{largeur du corps}}$ =	$\frac{228\mu}{34\mu}$	$\frac{60\mu}{65\mu}$
Diamètre de la ventouse buccale	30–31μ	
Diamètre de la ventouse ventrale	26–27μ	
Diamètre du pharynx	10μ	

Le corps, tout à fait contracté, est globulaire (fig. 6*b*); il apparaît ovoïde, comme chiffonné, à l'état de demi-contraction (fig. 6*a*). Sa surface est recouverte de très fines épines disposées en quinconce et bien visibles seulement dans la partie antérieure à l'extrémité de laquelle existe une bande transversale de plus fortes épines, également disposées en quinconce.

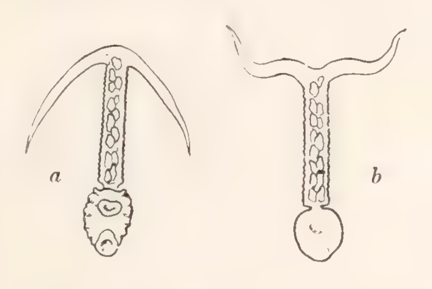


FIG. 6.
Cercaria helvetica XXXI Dubois, 1928 de *Planorbis marginatus* Drap.
a = à l'état de demi-contraction;
b = à l'état de contraction complète.

Quelques rares et courtes soies tactiles sont disséminées

sur le corps et sur le tronc caudal. Les fourchons possèdent de très petites épines implantées obliquement dans la cuticule et visibles seulement aux plus forts grossissements.

Le tronc caudal, à l'intérieur duquel on distingue une quinzaine de grosses cellules, apparaît toujours dentelé sur ses deux bords.

La bifurcation de l'intestin a lieu aux 3/5 de la distance comprise entre le bord postérieur du pharynx et le bord antérieur de la ventouse ventrale.

Nous n'avons vu très nettement qu'une commissure du système excréteur, antérieure par rapport à la ventouse ventrale. Les deux branches du canal excréteur caudal débouchent au milieu de la longueur des fourchons.

Nous avons pu vérifier le phénomène du phototactisme négatif de cette espèce.

Sporocystes: filiformes; longueur maxima observée 4,5 mm.

Hôtes: *Planorbis marginatus* Drap. (10 cas d'infestation).

Distribution. — Estavayer (8); Yverdon (2) [Lac de Neuchâtel, Suisse].

Cercaria monostomi v. Linstow, 1896.

		Etendu	Contracté
Rapport	longueur du corps / largeur du corps =	720–810μ / 90μ	270μ / 225μ
Longueur du corps (extension maxima)		900μ	
Longueur de la queue	étendue	900–1200μ	
	contractée . . .	450–540μ	

Rédies. — Longueur: jusqu'à 1700μ
Largeur: jusqu'à 250μ (contraction: 315μ)
Diamètre du pharynx: 60–100μ

Les rédies jeunes sont incolores; l'intestin atteint presque l'extrémité postérieure du corps. Les rédies âgées présentent une pigmentation brun-orangé sous forme de petites taches réparties sur tout le corps; l'intestin occupe toute la longueur de la cavité de la larve.

Cystes: Brun-foncé; diamètre 216 μ environ (formés sur les parois de l'aquarium).

Hôtes: *Limnaea palustris* Müll. (1 cas d'infestation).

Distribution. — Estavayer [Lac de Neuchâtel, Suisse].

Cercariaeum helveticum I Dubois, 1928.

Rédies: Longueur: jusqu'à 1400μ
Largeur: jusqu'à 390μ
Diamètre du pharynx: jusqu'à 90μ

Hôtes: *Bithynia tentaculata* L. (1 cas d'infestation).
Distribution. — Yverdon [Lac de Neuchâtel, Suisse].

Notes sur les Cercaires du Lac Noir (s/Zermatt, Valais).

En août 1932, au cours d'excursions dans la région de Zermatt (Valais, Suisse), nous avons recueilli dans les deux bassins du Lac Noir (2558 m. d'altitude) 147 *Limnaea ovata* dont deux seulement étaient infectées par une Xiphidiocercaire: *Cercaria helvetica* XXVII, ce qui représente un pourcentage très faible (1,4 %).

Cercaria helvetica XXVII Dubois, 1928.

	Etendu	Contracté
Corps: longueur	360–450μ	170–215μ
largeur	45– 70μ	115–140μ
Queue: longueur	270–315μ	
largeur	25– 27μ	
Diamètre de la ventouse buccale	48–55μ	
Diamètre de la ventouse ventrale	33–36μ	

Stylet: Longueur 26-28μ; diamètre à la base 4μ.

Présence de nombreuses gouttelettes réfringentes d'un diamètre pouvant atteindre 9 à 10μ.

Sporocystes: sacciformes: longueur: jusqu'à 1 mm.
largeur: jusqu'à 0,225 mm.

Hôtes: *Limnaea ovata* Drap. (2 cas d'infestation).
Distribution. — Lac Noir [s/Zermatt, Suisse].

OUVRAGES CONSULTÉS

1914. Cort, W. W. *Larval Trematodes from North American freshwater snails.* Journ. Paras., vol. I, nº 2, p. 65-84, 15 fig.

1919. Cort, W. W. *The excretory system of a Stylet Cercaria.* Univ. Calif. Pub. Zool., vol. XIX, nº 7, p. 275-281, 1 fig.

1928. Cort, W. W. and Brooks, S. T. *Studies on the Holostome Cercariae from Douglas Lake, Michigan.* Transact. of the Amer. micros. Soc., vol. XLVII, nº 2, p. 179-221, 8 fig., pl. xxiv-xxviii.

1928. Dubois, G. *Les Cercaires de la région de Neuchâtel.* Bull. Soc. neuch. Sc. Nat., t. 53 (nouvelle série, t. 2), p. 1-177, 8 fig., pl. i-xvii.

1930. Dubois, G. *Etude d'une nouvelle espèce de Xiphidiocercaire: Cercaria helvetica XXXIII du groupe des Cercariae armatae et de son système excréteur.* Bull. Soc. neuch. Sc. Nat., t. 55 (nouvelle série, t. 4), p. 45-49, 1 fig.

1929. McCoy, O. R. *Notes on Cercariae from Missouri.* Journ. Paras., vol. XV, p. 199-208, pl. xv.

1927. Miller, H. M. *Furcocercous larval Trematodes from San Juan Island, Washington.* Parasitology, vol. XIX, nº 1, p. 61-83, pl. iii et iv, 3 fig.

1922. Sewell, S. *Cercariae indicae.* Indian Journ. of Medical Research, vol. X, suppl. no., p. 1-370, 32 pl., 6 fig. a. addendum.

1930. Sewell, S. *The Evolution of the Excretory System in certain groups of the furcocercous Cercariae.* Records of the Indian Museum, vol. XXXII, part. IV, p. 357-383, 1 text-fig., pl. ix-xii.

1924. Szidat, L. *Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Holostomiden. I* Zool. Anzeiger, Bd. LVIII, Nr. 11-12, p. 299-314, 9 fig.

1929. Szidat, L. *Beiträge zur Kenntnis der Gattung Strigea (Abildg.). I. Allgemeiner Teil.* Zeitschr. f. Parasitenkunde (Abt. F der Zeitschr. f. wissensch. Biol.), Bd. 1, 4.-5. Heft, p. 612-687, 35 fig., Taf. viii.

Tome 41, nº 3. — Février 1934.

Kleine Beiträge zur Spinnenkunde

von

E. SCHENKEL

Mit 6 Textfiguren

Das Material für die nachfolgenden Angaben entstammt Aufsammlungen aus den Alpen, aus Schweden und aus Finnland, die mir zum Bestimmen anvertraut wurden; es enthält einige neue Arten, sowie noch nicht bekannte Vorkommen. Herr Prof. Dr. O. Steinböck, in Innsbruck, sammelte bei Hochgebirgsuntersuchungen, die mit Unterstützung des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins im Tirol und mit Hilfe der Oesterreichisch-Deutschen Wissenschaftshilfe im italienischen Anteil des Monterosa-Gebietes durchgeführt wurden, auch Arachniden. Herr Ringdahl in Hälsingborg sandte eine kleine Kollektion aus der Umgebung von Undersåker in Jämtland, Schweden, ein, und eine neue *Gnaphosa* wurde von Herrn Dr. Krogerus in einem finnischen Hochmoor erbeutet.

I. Fänge aus den Alpen (Steinböck).

1. Col d'Olen, südlich vom Monterosa, c. 2900 m, VIII.32.

   Drassodes heeri (Pavesi): 1 ♂, 1 ♀, 1 Juv.; *Ceratinella brevipes* (Westring): 1 ♀; *Rhaebothorax broccha* (L. Koch): 1 ♀; *Hilaira montigena* (L. Koch): 1 ♀; *Coelotes pastor* Simon: 1 ♀; *Lycosa ludovici* Dahl. 2 ♂, 2 Juv.; *Sitticus longipes* (Canestrini): 3 Juv.

2. Gletscher Indren, Monterosa, c. 3200 m, 15.VIII.32.

   Drassodes heeri (Pavesi): 2 Juv.; *Gnaphosa petrobia* L. Koch: 1 Juv.

3. Capanna Gnifetti, Monterosa, c. 3660 m, 9.VIII.32.
   Leptyphantes steinböcki n. sp.: 2 ♀; *Lycosa ludovici* Dahl: 1 Juv.
4. Corno di Camoscio, Monterosa, an einer Quelle am Nordhang, c. 3000 m, 7.VIII.32.
   Hilaira montigena (L. Koch): 1 ♂, 3 Juv.
5. Wildspitze, Südgipfel, 3769 m, Oetztaleralpen, 3.IX.32.
   Leptyphantes armatus Kulczynski: 1 Juv.
6. Dalmannspitz (Kesselwandspitzen), 3400 m, Oetztaleralpen.
   Leptyphantes armatus Kulczynski: 1 ♂, 1 ♀.
7. Oberhalb von Brandenburger Haus, 3300 m, Oetztaleralpen, 30.VIII.30.
   Diplocephalus (Hemistajus) rostratus n. sp.: 1 ♂, 3 ♀.
8. Fundusfeiler (am Gipfel), 3080 m, Oetztaleralpen, 15.IX.32.
   Diplocephalus (Hemistajus) rostratus n. sp.: 1 ♂ juv.
9. Hintereisspitze, um 3400 m, Oetztaleralpen, 14.IX.32.
   Ischnyphantes gulosus (L. Koch): 1 ♂, 1 ♀.
10. Niederjochferner, Endmoräne, 2600 m, Oetztaleralpen, 9.IX.31.
    Erigone tirolensis (L. Koch): 1 ♂, 5 ♀.
11. Niederjochferner, Mittelmoräne, 2750 m.
    Ischnyphantes nigripes (Simon): 1 ♂, 2 ♀, 1 Juv.
12. Pluderferner, Endmoräne, c. 2600 m, Oetztaleralpen, 14.IX.32.
    Ischnyphantes nigripes (Simon): 1 ♂.
13. Oberhalb Vent im Oetztal, c. 2250 m, 6.IX.31.
    Lycosa torrentum Simon ?: 1 Juv.
14. Vent im Oetztal, 1950 m, unter morscher Baumrinde, 7.IX.32.
    Oreonetides strandi n. sp.: 1 ♀; *Leptyphantes fragilis* (Thorell): 1 ♀.
15. Simingjöchl, c. 2774 m, Stubaieralpen, 6.VII.32.
    Drassodes lapidosus (Walck.): 2 Juv.; *Lycosa giebeli* Pavesi: 2 ♀; *Obisium jugorum* L. Koch: 1 St.

16. Pettneuer Riffler, Nordgrat, c. 2800 m, Ferwall Gruppe.
Gnaphosa petrobia L. Koch: 1 ♂.

17. Scheibler, 2988 m, Ferwall, 25.VII.31.
Gnaphosa petrobia L. Koch: 2 Juv.; *Anacotyle austera* (L. Koch) ?: 1 ♀.

18. Umgebung der Reutlinger Hütte, 2400 m, 25.VII.31, unter Stein in Bachbett.
Diplocephalus helleri (L. Koch): 1 ♀, 1 Juv.

19. Gatterl, Wettersteingebirge, 2200 m, 18.IX.32.
Cornicularia cuspidata (Blackw.): 1 ♀; *Coelotes terrestris* (Wider): 1 ♀; *Cryphoeca sylvicola* (C. L. Koch): 1 ♂ juv. (Abdomen nicht gezeichnet).

20. Wettersteingebirge, nordseitiger Hang, 2100-2250 m, 18.IX.32.
Leptorhoptrum huthwaiti (Cambr.): 1 ♀; *Erigone remota* L. Koch: 1 ♀; *Lycosa pedestris* Simon: 1 ♀ juv.; *Lycosa monticola* (Cl.): 1 Juv.

21. Schneespitze, Wetterstein, Osthang bis Gletscherende, 2600 m, 17.IX.32.
Lycosa pedestris Simon: 1 ♀.

22. Zugspitzgipfel, 2964 m, 17.IX.32.
Centromerus incilium (L. Koch): 1 ♂; *Lycosa ferruginea* L. Koch ?: 1 Juv.

II. Fänge aus Jämtland, Schweden (Ringdahl).

Undersåker. — Fang 1: 25.VI; F. 2: 28.VI, auf Moor; F. 3: 2.VII, unter Steinen am See; F. 4: 4.VII, auf Moor; F. 5: 8.VII; F. 6: 10.VII; F. 7: 14.VII; F. 8: 1.VIII; F. 9. 2.VIII, auf Carex-Eriophorum Moor.

Åre. — F. 10:30.VI, am grobsandigen Seeufer; F. 11: 6.VII, im Strandgebüsch.

Vällistafjältet. — F. 12: 21.VI, grasiger Boden am Gipfel, 1000 m; F. 13: 1.VII, 800 m; F. 14: 1.VII, 900 m; F. 15: 11.VII, 900 m, unter Steinen.

Åreskulan. — F. 16: 3.VII.

II *a*. Liste der enthaltenen Arten.

Dictyna arundinacea (Linné). F. 3, 4, 15: 1 ♂, 2 ♀.
Gnaphosa leporina (L. Koch). F. 1, 15, 16: 1 ♂, 2 ♀.
Theridion umbraticum L. Koch. F. 6: 1 ♀.
Steatoda bipunctata (L.). F. 7: 1 ♂, 2 ♀.
Cornicularia cuspidata (Blackwall). F. 12: 1 ♀.
Hypomma bituberculatum (Wider). F. 1: 1 ♂.
Oedothorax agrestis (Blackwall). F. 3: 6 ♀.
Erigone arctica (White). F. 16: 2 ♂.
Erigone tirolensis L. Koch. F. 16: 1 ♂.
Erigone atra Blackwall. F. 2, 12: 1 ♀, 1 ♂.
Hilaira frigida (Thorell). F. 12, 15: 1 ♀, 1 Juv.
Oreonetides vaginata (Thorell). F. 15: 1 ♀.
Leptyphantes leprosus (Ohlert). F. 7: 1 ♂.
Leptyphantes terricola (C. L. Koch) (= *L. alacris* (Blackw.) Simon). F. 1: 3 ♀.
Leptyphantes lofotensis Strand. F. 12: 1 ♀. (Bisher nur aus dem nördlichen Norwegen und aus schwed. Lappland bekannt.
Bolyphantes index (Thorell). F. 1, 3, 4, 16: 3 ♂, 2 ♀.
Pityohyphantes phrygiana (C. L. Koch). F. 1, 6, 7, 11: 7 ♀, 2 ♂ juv.
Linyphia insignis Blackwall. F. 8: 3 Juv.
Linyphia montana (Cl.). F. 5, 7, 11: 3 ♀.
Linyphia pusilla Sundevall. F. 1, 2, 4: 1 ♂, 3 ♀, 1 Juv.
Tetragnatha extensa (L.). F. 1, 2: 1 ♂, 2 ♀.
Meta segmentata (Cl.). F. 4, 8: 3 ♀.
Meta segmentata mengei Thorell. F. 1: 1 ♂.
Cyclosa conica (Pallas). F. 1, 4, 6, 7: 5 ♂, 3 ♀.
Araneus nordmanni (Thorell). F. 4: 1 ♀, 1 Juv.
Araneus diadematus Cl. F. 5: 1 ♀.
Araneus marmoreus Cl. F. 1, 6, 8: 3 Juv.
Araneus silvicultrix (C. L. Koch). F. 4: 1 Juv.
Araneus ocellatus Cl. F. 1, 7, 15: 3 ♀, 2 Juv.
Araneus cucurbitinus Cl. F. 6: 1 ♂.
**Araneus proximus* (Kulczynski). F. 1, 4, 7: 1 ♂, 3 ♀. (Für Schweden neu !)
Xysticus pini (Hahn). F. 1, 2, 5, 6, 7, 15: 3 ♂, 4 ♀, 1 Juv.

Xysticus cristatus (Cl.). F. 1, 8: 1 ♀, 2 Juv.
Xysticus ulmi (Hahn). F. 8: 1 ♀, 1 Juv.
Xysticus acerbus Thorell. F. 4: 1 ♂, 1 Juv.
Xysticus erraticus (Blackwall) ? F. 4: 1 Juv.
Xysticus excellens Kulczynski. F. 1, 9: 2 ♂. (Bisher für Schweden nur aus Lappland gemeldet).
Philodromus poecilus (Thorell) ? F. 7: 1 Juv.
Philodromus aureolus caespiticola (Walckenaer). F. 1, 4: 2 ♀.
Thanatus formicinus (Cl.) ? F. 7: 1 Juv.
Clubiona reclusa Cambridge. F. 11: 1 ♀.
Dolomedes fimbriatus (Cl.). F. 1: 1 ♂.
Pirata piraticus (Cl.). F. 9: 2 ♀.
Arctosa alpigena (Doleschal). F. 14: 2 ♂.
Tarentula pulverulenta (Cl.). F. 1, 2: 1 ♂, 2 ♀.
Tarentula aculeata (Cl.). F. 6, 12, 16: 3 ♂, 1 Juv.
» » *var.* β Thorell. F. 1: 1 Juv.
» » Varietät. F. 13: 2 ♀. Die Epigynengrube ist sehr kurz; die helle Binde des Abdomens ist hinter der Mitte durch 3 dünne, dunkle Querbarren unterbrochen [1].
Lycosa (Acantholycosa) lignaria (Cl.). F. 4, 7: 2 ♀.
**Lycosa (Acantholycosa) sudetica* (L. Koch). Hallands Väderö, VI: ♂♀. Für Schweden neu! Entstammt einer frühern Aufsammlung.
Lycosa atrata Thorell. F. 1, 2, 9, 15: 3 ♂, 8 ♀.
Lycosa septentrionalis Westring. F. 12: 4 ♂, 1 ♀.
Lycosa hyperborea Thorell. F. 2, 4: 5 ♂, 11 ♀. Die meisten Exemplare wären der Grösse nach zur var. *pusilla* Thorell zu stellen.
Lycosa tarsalis Thorell. F. 1, 2, 9, 12: 12 ♂, 21 ♀, 1 Juv.
Lycosa arenicola Cambridge. F. 10: 1 ♂, 7 ♀.
Lycosa cursoria C. L. Koch. F. 1: 1 ♀.
Lycosa riparia (C. L. Koch). F. 2, 4, 9: 6 ♂, 22 ♀.
Lycosa amentata (Cl.). F. 1, 6, 7, 12, 14: 7 ♀.
Lycosa lugubris (Walckenaer). F. 6, 7, 9, 12: 5 ♂, 4 ♀.
**Heliophanus dampfi* Schenkel. F. 4: 1 ♂. (Für Schweden neu!)
Evarcha falcata (Cl.). F. 4, 6, 8: 4 ♂, 1 ♀ juv.

---

[1] Ein ♀ von *Alopecosa beani* Emerton, aus Minnesota, stimmt hinsichtlich Hinterleibszeichnung mit dieser Varietät überein; die geringere Grösse ist der einzige nennenswerte Unterschied.

BESCHREIBUNGEN.

Gen. Diplocephalus Bertkau[1].

Subgen. Hemistajus n. subgen.

Die vordere Augenreihe ist wenigstens beim ♂ — bei der alpinen Art auch beim ♀ — recurv. Die Vorderfläche des Kopfes bildet beim ♂ eine ziemlich breite, geneigte, behaarte Platte, die vom Scheitelpunkt des Cephalothorax, also von den hintern Mittelaugen bis nahe an den Clypeusrand steil aber nicht senkrecht abfällt. Der Clypeusrand ragt über die Mandibelbasis vor. Die lange und ziemlich breite, lamellöse Tibialapophyse am Palp des ♂ ist am apicalen Ende schief gestutzt, derart, dass die innere Ecke weiter nach vorn reicht als die äussere; letztere ist mehr oder weniger ausgezogen, weil die Aussenseite der Apophyse flacher oder stärker ausgebuchtet ist. Die Epigyne des ♀ hat hinten 2 glänzende, erhabene Längsleisten, die eine enge Medianspalte begrenzen.

Typus der Untergattung ist *Hemistajus rostratus* n. sp. aus Tirol. Weiter gehört hierher *Erigone barbata* L. Koch in: *Arachniden aus Sibirien und Novaja Semlja.* K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 1879, Vol. XVI, Nr. 5, S. 60, Taf. II, Fig. 13. (Diese Species wurde von Kulczynski zu *Diplocephalus*, von M. Dahl zu *Savignia*, von Strand und Reimoser zu *Typhochraestus* gestellt.)

Diplocephalus (Hemistajus) rostratus n. sp.

♂: Totallänge 1,9 mm; Cephalothorax 0,8 mm lang, 0,65 mm breit, 0,4 mm hoch. Breite der Stirn 0,35 mm; Breite der vordern Augenreihe 0,3 mm. Höhe des Mittelaugenvierecks 0,25 mm; Höhe des Clypeus 0,2 mm; Länge der Mandibeln 0,3 mm.

Bein I = 0,7 + 0,2 + 0,6 + 0,6 + 0,45 = 2,55 mm.
» II = 0,7 + 0,2 + 0,6 + 0,6 + 0,4 = 2,5 mm.
» III = 0,6 + 0,2 + 0,5 + 0,5 + 0,4 = 2,2 mm.
» IV = 0,8 + 0,2 + 0,7 + 0,65 + 0,5 = 2,85 mm.

---

[1] In weiterer Fassung, einschliessend *Diplocephalus*, *Plaesiocraerus* Simon und *Streptosphaenus* Simon.

Der Cephalothorax ist nach vorn mässig stark verschmälert, der Brustteil wenig mehr als doppelt so breit als das Vorderende; seitliche Einbuchtungen an der Grenze von Brust- und Kopfteil sind kaum angedeutet. Die hintere Abdachung ist wenig steil und die Brustpartie niedrig; der Kopf dagegen ist ein hoher Hügel, der auf seinem Scheitel die hintern Mittelaugen trägt; auf den gleichmässig dachartig abfallenden Seiten finden sich keine Gruben hinter den Seitenaugen (Unterschied von *D. barbatus* (L. Koch)).

Die ganze Vorderfläche des Kopfes vom Scheitel des Kopfhügels bis zum Clypeusrand bildet ein schwach gewölbtes, unter einem Winkel von ca. 60° zur Horizontalen abfallendes Feld, das Augenarea und Clypeus umfasst, aber anscheinend nicht so breit und wohl umschrieben ist wie bei *D. barbatus*; wie bei letzterer Species ist es ziemlich dicht kurz behaart; die Haare sind zum Teil seitwärts gerichtet. Von oben betrachtet, ragt der Clypeus stumpf kegelförmig vor, wobei die Mitte des Clypeusrandes in eine kurze, abgerundete Protuberanz ausgezogen ist (ähnlich wie bei *Glyphesis servulus* (Sim.)). Der Clypeusrand ragt beträchtlich über die Mandibelbasis vor.

Die Oberfläche des Cephalothorax ist glatt und glänzend, gegen die Seiten etwas reticuliert. Die Kopf- und Seitenfurchen sind breit, unbestimmt und flach.

Da die auf gemeinsamem Hügel sitzenden, sich berührenden Seitenaugen tief unten an der Basis des Kopfhügels wenig höher als die vordern Mittelaugen liegen, ist die vordere Augenreihe in der Vorderansicht nur schwach recurv, die hintere Augenreihe dagegen übermässig procurv. In der Oberansicht sind beide Reihen stark gebogen, die vordere recurv, die hintere procurv. Der Grössenunterschied der Augen ist nicht bedeutend, doch scheinen die Seitenaugen die grössten, die vordern Mittelaugen die kleinsten zu sein. Die seitlichen Intervalle der Vorderaugen sind je etwa doppelt so gross als das mittlere; letzteres entspricht etwa dem $1\frac{1}{2}$-fachen Durchmesser der vordern Mittelaugen. Das mittlere Intervall der Hinteraugen ist etwa doppelt, ein seitliches etwa dreimal so gross als der Durchmesser eines hintern Mittelauges. Das Mittelaugentrapez ist etwa $1\frac{1}{2}$-mal so lang als hinten breit und hier nicht ganz doppelt so breit als vorn. Die Höhe des Clypeus ist etwa $^2/_3$ der Länge des Mittelaugentrapezes. Die Mandibeln sind doppelt so lang als der Clypeus hoch; ihre Länge ist etwas

grösser als $^2/_3$ der ganzen Kopfhöhe; ihre Aussenseiten sind erst parallel, dann gegen die Spitze etwas divergierend; die distale innere Abschrägung ist mehr längs- als quer-gerichtet; darum erscheinen die Mandibeln schlank birnförmig; ihre Aussenseite hat feine, horizontale Stridulationsrillen. Der Vorderrand der Klauenfurche hat 5 Zähne. Die Maxillen convergieren nach vorn sehr stark; sie haben annähernd den Umriss eines Pantoffels, dessen

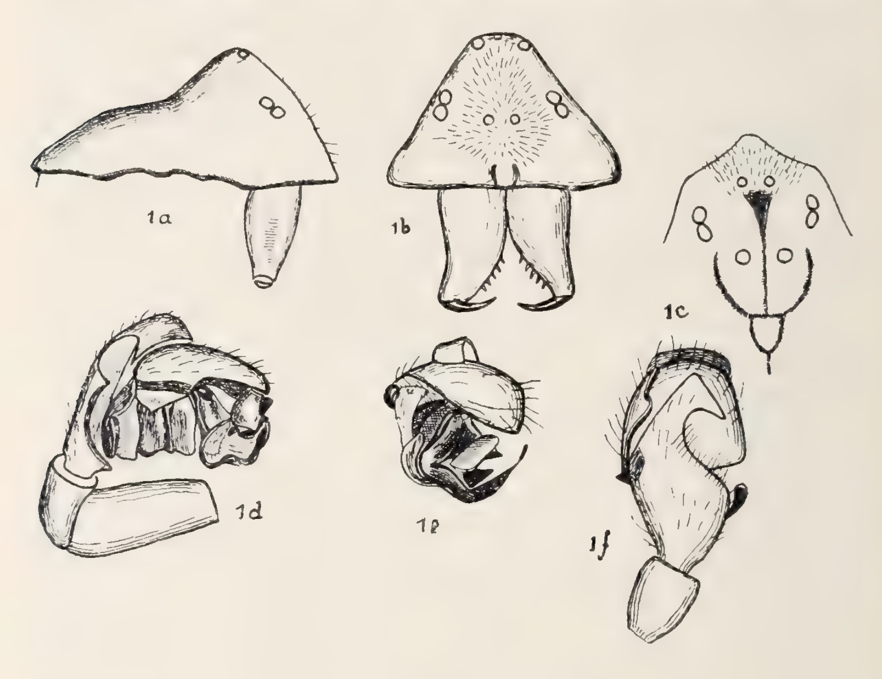


Fig. 1.

Diplocephalus (Hemistajus) rostratus n. sp. ♂.

a = Cephalothorax von der Seite; *b* = Kopf von vorn; *c* = Kopf von oben; *d* = rechter Palp von aussen; *e* = Tarsus von vorn; *f* = Patella, Tibia und Tarsus von oben.

Spitze über das Labium geneigt ist, und an dessen Absatz der Palp eingelenkt ist; sie überragen das Sternum etwa doppelt so weit als die Lippe, das Vorderende der letztern ist abgerundet; sie ist breiter als lang und am distalen Ende wulstig gerandet. Das Sternum ist herzförmig, gleich breit wie lang, sein Hinterende dringt breit zwischen die Hüften IV hinein, ist nach oben gebogen, quer

gestutzt und erhaben gerandet; es ist etwas gewölbt, glatt und glänzend, an den Seiten fein radiär retikuliert und mit zerstreuten Haargrubenpunkten versehen; die spärlichen zugehörigen Haare sind mässig lang und gebogen.

Die Beine sind dünn; die Reihenfolge der Länge ist 4-1-2-3; alle Tarsen sind ein wenig kürzer als die entsprechenden Metatarsen und schwach spindelförmig. Die Stacheln sind sehr schwach; derjenige der Oberseite von Tibia IV steht etwa auf $^1/_3$ der Länge des Gliedes, ist kaum länger als letzteres dick und sehr schwach.

Die Palpen sind kurz und kräftig. Die Patella ist etwa $1\frac{1}{2}$-mal so lang wie breit, so lang wie der Stamm der Tibia; diese wird gegen das distale Ende breiter und läuft in eine grosse Apophyse aus, die länger ist als der Stamm der Tibia; da die beiden Teile in Farbe und Wölbung übereinstimmen, sind sie nicht scharf von einander abgegrenzt. Die Apophyse erstreckt sich oben mindestens über die basale Hälfte der Lamina tarsalis; ihre Innenkante zieht sich schräg nach vorn und aussen; das distale Ende ist schräg gestutzt; sein Winkel mit der Innenkante ist spitzer als 90°; die Aussenkante ist tief halbkreisförmig ausgebuchtet; das Ganze ist somit ein nach aussen und hinten umgebogener Haken. Die Lamina tarsalis ist ziemlich breit birn- oder abgerundet trapezförmig; längs ihrer Innenseite ist ihr eine wellenförmig gekrümmte schwarze Leiste aufgesetzt; die äussere basale Ecke ist nach aussen als stumpfwinkliger Lappen ausgezogen, der stufenartig vom Stamm der Lamina abgesetzt ist. Das Paracymbium ist klein, einfach, sichelförmig, schwarz, fast quer gestellt. Die distale Partie des Bulbs ist ein mehrfach verbogenes, bandartiges, helles Gebilde, mit schwarzen, glänzenden Randpartien, das in eine lange schwarze Klinge ausläuft, die sich unmittelbar vor dem distalen Ende quer von aussen nach innen zieht und, wenigstens direkt von vorn betrachtet, deutlich von den übrigen Teilen getrennt erscheint. An verschiedenen Stellen des Bandknäuels finden sich ausserdem noch kleinere dunkle Spitzen. Bei *D. barbatus* ist nach den Angaben von L. Koch und Kulczynski das entsprechende Gebilde einfacher, ein kräftiges bogenförmiges Stylum.

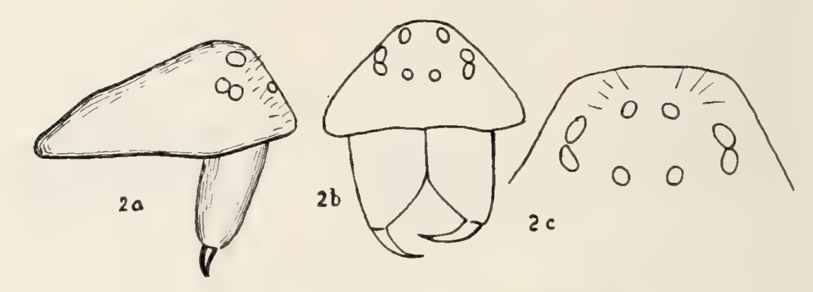
Die Farbe des Cephalothorax ist mässig dunkel olivenbraun; ähnlich getönt sind die Mandibeln und Maxillen; die Lippe und das Sternum dagegen sind dunkler. Die Beine samt den Hüften, der Femur und die Patella des Palps sind hell und etwas trüb

lehmfarben. Die Endteile des Palps, besonders der Bulbus, sind dunkler; das Abdomen ist bräunlich grau.

♀: Totallänge 2 mm; Cephalothorax 0,9 mm lang, 0,65 breit, 0,3 hoch. Breite des vordern Kopfendes ca. 0,35 mm; Breite der vordern Augenreihe ca. 0,25 mm. Länge des Mittelaugentrapezes und Höhe des Clypeus je ca. 0,15 mm; Länge der Mandibeln, 0,3 mm.

Bein I = 0,8 + 0,2 + 0,6 + 0,5 + 0,4 = 2,5 mm.
» II = 0,65 + 0,2 + 0,55 + 0,5 + 0,4 = 2,3 mm.
» III = 0,6 + 0,15 + 0,5 + 0,5 + 0,4 = 2,15 mm.
» IV = 0,8 + 0,2 + 0,75 + 0,6 + 0,4 = 2,75 mm.

Der Kopfteil ist nur wenig gewölbt, nicht hügelartig erhaben wie beim ♂; deshalb ist die hintere Augenreihe schwächer procurv, das Mittelaugenviereck kürzer, doch immerhin länger als hinten



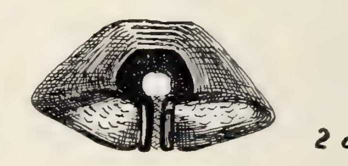


Fig. 2.
Diplocephalus (Hemistajus) rostratus n. sp. ♀.
a = Cephalothorax von der Seite; *b* = Kopf von vorn; *c* = Kopfende von oben (stärker vergr.); *d* = Epigyne von unten.

breit. Wie beim ♂ ist die Vorderseite des Kopfes eine unter ca. 60° zur Horizontalen geneigte Fläche, die aber etwas spärlicher behaart ist; sie erstreckt sich bis zum Clypeusrand; dieser ragt ebenfalls über die Mandibelbasis vor; sogar von der kleinen Protuberanz auf seiner Mitte sind schwache Spuren zu erkennen. Die Augen sind wenig ungleich, die Seitenaugen etwas grösser als die mittleren. Die vordere Augenreihe ist merklich recurv; das mittlere Intervall ist nur wenig grösser, die seitlichen je 1½–2 mal so gross als ein Augendurchmesser. Die hintere Augenreihe ist procurv; das

mittlere Intervall ist etwa gleich 2 Augendurchmesser, die seitlichen sind noch etwas grösser. Das Mittelaugenviereck ist nicht viel länger als breit. Die Seitenaugen einer Seite stehen auf gemeinsamem Hügel und berühren sich.

Der Clypeus ist fast so hoch als das Mittelaugenviereck. Die Mandibeln sind kaum kürzer als die Kopfhöhe, birnförmig, aber plumper als beim ♂. Der Vorderrand der Klauenfurche hat 5 Zähne, der hintere 4 sehr kleine. Die Mundteile und Beine, auch deren Bestachelung, entsprechen denjenigen des ♂. Das Sternum ist gewölbt, glatt, glänzend; die feine, strahlenförmig geordnete Retikulierung ist nur bei 100-facher Vergrösserung hauptsächlich am Rande sichtbar.

Das breit pentagonale, erhöhte Geschlechtsfeld hat in der vordern Partie eine tiefe, abgerundet trapezförmige Grube, die hinten begrenzt wird durch die spangenartig vorgewölbte hintere Partie des Feldes; diese ist in der Mittellinie von einer engen Längsspalte durchschnitten, die von erhöhten, abgerundet leistenförmigen, schwarzen Rändern eingefasst wird. Die Farbe des einen ♀ ist der des ♂ ähnlich, nur wenig dunkler; bei einem kräftiger gefärbten Stück ist der Cephalothorax dunkler und reiner braun; die Beine haben einen leichten Anflug von Orange, und der Hinterleib ist dunkler, grauschwarz.

Alle 5 Exemplare stammen aus den Oetztaleralpen, von Höhen über 3000 m.

Anacotyle austera (L. Koch) Simon ?

Herr A. R. Jackson, der das hier beschriebene einzige ♀ eingesehen, vermutet, dass es möglicherweise das noch unbeschriebene ♀ der oben genannten Art sei, da es der *Anacotyle stativa* (Simon) sehr nahe stehe.

♀: Totallänge 2,2 mm. Cephalothorax 1 mm lang, 0,7 mm breit; Stirn 0,3 mm breit; Abdomen 1,3 mm lang.

Bein I = 0,7 + 0,2 + 0,5 + 0,5 + 0,4 = 2,3 mm.
» II = 0,7 + 0,2 + 0,5 + 0,5 + 0,4 = 2,3 mm.
» III = 0,65 + 0,2 + 0,45 + 0,45 + 0,35 = 2,1 mm.
» IV = 0,8 + 0,2 + 0,75 + 0,5 + 0,45 = 2,7 mm.

Der Cephalothorax ist nach vorn ziemlich verschmälert; die Stirn ist schmäler als die halbe Breite des Cephalothorax. Die seitlichen

Einbuchtungen an der Grenze von Kopf- und Brustteil sind seicht, aber erkennbar. Die Profillinie bildet vom Hinterende bis zu den Augen eine ungebrochene Kurve, deren höchste Stelle, etwas hinter der Augenarea, kaum über letztere erhaben ist. Die Kopffurchen sind ziemlich scharf und deutlich; die übrigen Radiärfurchen sind viel weniger entwickelt. Der Seitenrand ist deutlich. Die Oberfläche ist zwar glänzend, aber merklich retikuliert, besonders gegen die Seiten hin. Die vordere Augenreihe ist fast gerade, ganz schwach procurv; die Mittelaugen sind deutlich kleiner als die vordern Seitenaugen; letztere sind die grössten von allen und ragen beträchtlich über die Kopffläche vor, da die Seitenaugenhügel vorn viel vorragender sind als hinten. Das mittlere Intervall der Vorderaugen ist etwas grösser, die seitlichen doppelt so gross als der Durchmesser eines vordern Mittelauges. Die hintere Augenreihe ist gerade; die Hinteraugen sind fast gleich, vielleicht die mittleren um eine Spur grösser; ihre Dimensionen sind etwas beträchtlicher als die der vordern Mittelaugen, aber geringer als die der vordern Seitenaugen. Die 3 Intervalle der Hinteraugen sind fast gleich, nicht ganz doppelt so gross als ein Augendurchmesser. Das Trapez der Mittelaugen ist hinten etwas breiter als vorn (Verhältnis 3 : 2); es ist etwas kürzer als hinten breit. Der Clypeus ist hoch, zweimal so hoch als das Mittelaugenviereck in Vorderansicht, ziemlich eben. Die Mandibeln sind nicht ganz so hoch als der Kopf, ziemlich stämmig, innen distal schräg abgerundet; der vordere Furchenrand hat 3 Zähne. Die Lippe ist halbkreisförmig. Die Maxillen convergieren nach vorn; ihre distale Innenecke ist nach innen verlängert; der die Lippe überragende Anteil ist kürzer als der basale; die Aussenränder und die Apicalränder sind nur undeutlich von einander abgegrenzt; sie bilden nahezu ungebrochene Kurven, die erst mässig, dann stark nach innen zusammenlaufen. Das Sternum ist breit herzförmig, gewölbt, glänzend, nur sehr fein punktiert; sein Hinterende trennt die Hüften IV, ist aber kaum breiter als eine derselben. Die Beine sind relativ kurz und stämmig; die Metatarsen I-III sind so lang, die Metatarsen IV kürzer als die entsprechenden Tibien; alle Tarsen sind etwas kürzer als die zugehörigen Metatarsen. Die Stacheln der Tibien sind sehr kurz und schwach; derjenige an Tibia IV steht etwa auf $^1/_3$ der Länge. Der Metatars IV hat kein Trichobothrium; die Fussklauen sind nicht gezähnt. Das Geschlechtsfeld wird

grösstenteils eingenommen durch eine seichte, querovale Grube, die fast völlig ausgefüllt ist durch eine breit herzförmige, schwach gewölbte Platte; diese ist vorn durch einen schmalen Verbindungssteg mit dem Vorderrand der Grube verbunden; die Furchen, die Grubenrand und Platte trennen, sind in der vordern Partie am deutlichsten. Hinter der Platte ist ein queres, etwas unebenes Feldchen, das jederseits durch feine Rillen von den angrenzenden, schwach beulenförmig erhabenen Partien getrennt ist. Die Farbe des Cephalothorax ist ziemlich dunkel braun mit einem Stich ins Graue; die Beine sind viel heller, graulich lehmfarben; der Hinterleib ist schwärzlich; die Mandibeln haben ungefähr dieselbe Nuance wie der Cephalothorax, das Sternum aber ist eher dunkler und reiner braun; der Bauch ist schwärzlich, das Epigynenfeld braun.



FIG. 3.
Anacotyle austera (L. Koch).
Epigyne des ♀.

Fundort: Scheibler, 2988 m, in der Ferwallgruppe, Tirol.

? *Oreonetides strandi* n. sp.

Da beide Ränder der Klauenfurche je 4 Zähne aufweisen, nimmt die Art eine Mittelstellung zwischen den Genera *Centromerus* einerseits und *Oreonetides* anderseits ein; die Epigyne erinnert sowohl an *Oreonetides* als an *Macrargus*. Der nachfolgend beschriebene Typus stammt von Vent im Oetztal. Mehrere ♀♀ der gleichen Species habe ich seinerzeit in Bedretto (Tessin) gefunden und fälschlich als *Scotargus inerrans* (Cambr.) bestimmt; Herr Dr. JACKSON war so freundlich, mich auf meinen Irrtum aufmerksam zu machen; er erklärte vorliegende Art als eine ihm unbekannte Species von *Oreonetides*.

♀: Totallänge 2,3 mm; Cephalothorax 1,1 mm lang, 0,8 mm breit, 0,4 mm hoch. Vorderende des Kopfes 0,4 mm breit; Abdomen 1,2 mm lang, 0,8 mm breit. Breite der hintern Augenreihe 0,33 mm, der vordern Reihe 0,3 mm. Höhe des Mittelaugenvierecks (von vorn) 0,1 mm; Höhe des Clypeus 0,25 mm; Gemeinsame Breite beider Mandibeln 0,5 mm; Länge derselben 0,5 mm. Breite der

Epigynenprotuberanz 0,4 mm; Länge sowie Höhe derselben 0,25 mm.

Bein I = 0,9 + 0,3 + 0,9 + 0,7 + 0,5 = 3,3 mm.
» II = 0,9 + 0,ä + 0,75 + 0,65 + 0,45 = 3,05 mm.
» III = 0,8 + 0,3 + 0,7 + 0,6 + 0,5 = 2,9 mm.
» IV = 1 + 0,25 + 1 + 0,9 + 0,5 = 3,65 mm.

Der Cephalothorax ist länger als breit, doppelt so breit als hoch, vorn auf die Hälfte verschmälert, ohne Einbuchtungen an der Grenze von Kopf und Brust; die hintere Abdachung ist ziemlich kurz; oben ist die Profillinie fast horizontal, nur unmerklich nach vorn geneigt und kaum gewölbt. Die Kopf- und Strahlenfurchen sind undeutlich; das Tegument ist glatt und sehr glänzend. Die vordere Augenreihe ist gerade, die vordern Mittelaugen etwas kleiner als die seitlichen; die Durchmesser verhalten sich = 3 : 4; das mittlere Intervall entspricht etwa dem Radius, die seitlichen sind nicht ganz so gross als der Durchmesser der vordern Mittelaugen. Die hintere Augenreihe ist wenig breiter als die vordere, von oben gesehen gerade; die Hinteraugen sind annähernd gleich gross, hinsichtlich der Grösse zwischen den vordern Mittel- und Seitenaugen. Das mittlere Intervall ist fast so gross als ein Augendurchmesser, die seitlichen sind etwas grösser. Die Seitenaugen einer Seite berühren sich; das Trapez der Mittelaugen ist hinten etwas breiter als vorn (im Verhältnis von 5 : 4), deutlich breiter als lang (von vorn betrachtet). Der Clypeus ist doppelt so hoch als das Augentrapez, vollkommen flach, annähernd vertikal.

Die Mandibeln sind, beide zusammen, so breit als lang, länger als die Höhe des Cephalothorax (Verhältnis 5 : 4); sie sind beinahe cylindrisch; die basale innere Ecke ragt beträchtlich nach oben vor, erstreckt sich unter den breiten, durchscheinenden Rand des Clypeus und scheint durch diesen hindurch. Die apicale Innenecke ist breit gerundet; die Klauenfurche hat vorn und hinten je 4 Zähne; von den vordern ist der 1., von der Basis an gerechnet, etwas weiter vom nächsten entfernt als die übrigen unter sich; er ist etwa so gross wie der 3.; der 2. ist der grösste; der vierte, apicale ist sehr klein. Die Zähne des Unterrandes sind klein, subegal. Die Maxillen sind gerade vorgestreckt, etwas länger als breit, mehr als doppelt so lang als die Lippe; das distale Ende ist quer gestutzt, nur unbedeutend schräg und schwach convex; die apicale Innenecke ist etwas nach innen ausgezogen. Die Lippe ist breiter als

lang, abgerundet rechteckig. Der Palp ist klauenlos. Das Sternum ist breit herzförmig, etwas gewölbt, glatt und glänzend.

Die Beine (4, 1, 2, 3) sind ziemlich stämmig, spärlich bestachelt; die Femora sind oben und vorn wehrlos. Die Tibia IV hat oben einen längeren Stachel im basalen Drittel und einen kürzern und schwächern vor dem apicalen Ende. An den Metatarsen finden sich keine Stacheln, ebenso fehlt das Trichobothrium an Metatars IV.

Das Geschlechtsfeld ist schwach behaart, hoch gewölbt, halb so breit als der Hinterleib, doppelt so breit als lang; seine Höhe ist gleich seiner Länge; von unten betrachtet ist es eine breite, hellbraune Kuppel mit 2 Paaren dunkler braunen Linien, die nach hinten convergieren. Die von unten nicht sichtbare überhängende

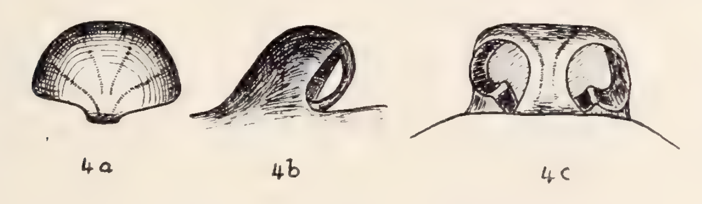


Fig. 4.
Oreonetides strandi n. sp. ♀.
a = Epigyne von unten; *b* = Epigyne von der Seite; *c* = Epigyne von hinten.

Hinterwand ist von 2 grossen, runden Fenstern durchbrochen, die von einander getrennt werden durch eine schmalere Spange, der unmittelbaren Fortsetzung der Kuppelwölbung; in Seitenansicht kann man zwischen dieser Spange und der Hinterwand des Epigynenkörpers durchsehen. Das äussere braune Linienpaar der Kuppel erstreckt sich über die Spange bis zur Bauchfläche. Im Innern jedes Fensters ist, der Bauchwand aufsitzend, ein dunklerbraunes, kantiges Tuberkel, das auswärts in eine innere Verstärkung des Fensterrandes übergeht.

Die Farbe des Vorderkörpers und der Beine ist fast weiss, mit schwach gelblichem Ton. Die Mandibeln sind hellbraun, das Abdomen etwas ins Graue spielend, doch immer noch recht hell. Die Epigyne ist lehmbraun mit dunkler braunen Linien. Die, mit Ausnahme der schwarzen vordern Mittelaugen, perlweissen Augen sind schmal schwarz umrandet.

Leptyphantes steinböcki n. sp.

Die Art steht dem *Leptyphantes armatus* Kulczynski nahe, ist aber kleiner und ihre Beine sind nicht so reichlich bestachelt.

Totallänge 2,4 mm; Cephalothorax 1 mm lang, 0,7 mm breit, 0,36 mm hoch. Breite der Stirn, beziehungsweise der hintern Augenreihe 0,37 mm. Höhe des Clypeus 0,17 mm; Mandibeln 0,4 mm.

Bein I = $1^1/_8 + 0{,}4 + 1{,}17 + 1 + 0{,}7 =$ ca. 4,4 mm.
» II = $1^1/_8 + 0{,}37 + 1 + 1 + 0{,}6 =$ ca. 4,1 mm.
» III = $1 + 0{,}37 + 0{,}9 + 0{,}9 + 0{,}6 =$ ca. 3,8 mm.
» IV = $1^1/_3 + 0{,}37 + 1{,}3 + 1{,}2 + 0{,}7 = 4{,}9$ mm.

Der Cephalothorax ist hinter der Mitte am breitesten, nach vorn beträchtlich, bis auf die Hälfte der grössten Breite verschmälert, vorn an den Seiten erkennbar eingebuchtet. Die Höhe beträgt nur etwa die Hälfte der grössten Breite; vor der mässig steilen hintern Abdachung ist die Profillinie erst horizontal, dann deutlich, wenn auch schwach, kuppelförmig gewölbt; die Hinteraugen liegen wieder im gleichen Niveau wie die mittlere, horizontale Partie; etwa in der Mitte der letztern steht eine längere aber ziemlich dünne, abstehende, nach vorn gerichtete und gebogene Borste. Die Augenarea ist merklich über die übrige Profillinie erhaben. Die vordere Augenreihe ist gerade, ihre Mittelaugen sind deutlich kleiner als ihre Seitenaugen. Das mittlere Intervall ist kleiner als der Radius, die seitlichen sind etwa 1 ½ mal so gross als ein Mittelaugendurchmesser. Die hintere Augenreihe ist erkennbar recurv; die Hinteraugen, besonders die mittleren, sind auffallend gross und stehen nahe beisammen; die seitlichen Intervalle sind deutlich kleiner, das mittlere etwa so gross als der Radius der hintern Mittelaugen. Das Mittelaugenviereck ist vorn viel schmäler als hinten, wohl so lang als hinten breit, scheint aber in Vorderansicht etwas kürzer. Der Clypeus ist etwa so hoch wie das Augenviereck, unter den Augen nur schwach vertieft, weiter unten etwas gewölbt. Die Mandibeln sind länger als der Kopf hoch ist, pyriform; ihre schlanken distalen Partien weichen etwas auseinander. Beide Ränder der Klauenfurche tragen je 4 Zähne: die hintern sind egal, sehr klein und dicht gereiht; die vordern sind grösser und inegal; der basale (erste) ist der kleinste und steht vom nächsten weiter ab als die folgenden unter sich; der zweite ist der grösste von allen. Die Mundteile und das Sternum zeigen keine Besonderheiten. Der

Palp besitzt eine kleine Klaue. Längenverhältnisse der Beine gleich 4-1-2-3. Der Femur I hat einen Stachel vorn-oben auf $^3/_4$ der Länge. Die 2 obern Stacheln der Tibia I sind sehr fein, eigentlich nur Borsten, namentlich der distale; an den andern Tibien sind die obern Stacheln deutlicher als solche entwickelt, besonders der basale. Auf der Unterseite der Tibia I stehen 3 lange, kräftigere Stacheln, aber nicht in einer Reihe; an der Unterseite der Tibia IV war bei beiden untersuchten Exemplaren nur noch einer zu finden. Auch an den vordern Metatarsen ist der obere, vor der Mitte gelegene Stachel schwächlich; an den hintern ist er stärker entwickelt. Die Metatarsen I und II haben unten noch 1 Paar Stacheln, an den Metatarsen III und IV fehlen diese, sind vielleicht abgebrochen. Die Metatarsen I und IV sind deutlich kürzer, II und III gleich wie die entsprechenden Tibien. Die Tarsen sind bedeutend kürzer als die Metatarsen.

Die Epigyne steht derjenigen von *L. bäbleri* de Lessert am nächsten, ist aber relativ kleiner, so klein, dass die genaue Form

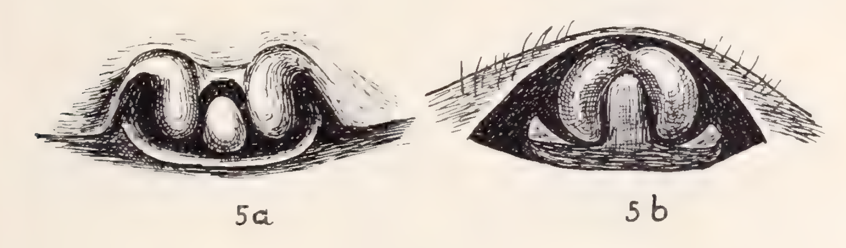


FIG. 5.
Leptyphantes steinböcki n. sp. ♀.
a = Epigyne von unten; *b* = Epigyne von hinten.

des Clavus nur bei stärkerer Vergrösserung zu erkennen ist. Direkt von unten betrachtet ist der etwas heller braune, glänzende Clavus kurz und breit; seine Aussenränder sind fast parallel, nach vorn nur unmerklich convergierend; seine Basis ist also breit, nicht herzförmig; von hinten dringt eine mediane Bucht tief, bis fast zur Basis in den Clavus hinein und zerteilt ihn in 2 längliche Beulen, die vorn wenigstens noch durch eine Rinne von einander getrennt sind; in die Bucht ist die Columella eingeklemmt. Von hinten betrachtet erscheint der Clavus als zwei längliche Tuberkel, die oben zusammenhängen, nach unten divergieren, schwach halb-

mondförmig gekrümmt sind und so die Columella einfassen; diese letztere erhebt sich auf einer niedrigen aber ziemlich breiten Basalplatte, die sich seitwärts etwas weiter ausdehnt als die Clavusseiten.

Der Cephalothorax ist ziemlich dunkel olivenbraun mit schmalem, schwärzlichem Rand. Die Mandibeln und Beine sind heller, graulich lehmgelb. Das Sternum und die Mundteile haben die gleiche Nuance wie der Cephalothorax, sind eher noch etwas dunkler; die Mundteile sind breit hell gesäumt. Die Farbe der Hüften entspricht derjenigen der Beine. Das Abdomen ist dunkel grau; oben sind, aber nur in feuchtem Zustande, etwas heller graue Zeichnungen sichtbar: Eine mediane Reihe nach hinten offener Chevrons oder Dreiecke, wovon aber nur die hinter der Mitte gelegenen deutlicher sind; das erste vor der Mitte und das zweite, unmittelbar dahinter gelegene sind etwas länger, spitzwinkliger und durch eine mediane Längslinie der Grundfarbe in je 2 Flecke zerschnitten, die 3 bis 4 folgenden sind in der Mitte nicht zerteilte, quere Dreiecke oder Binden.

Fundort: Monterosagebiet, in 3660 m Höhe.

Gnaphosa krogerusi n. sp.

Das einzige ♂ dieser Art wurde von Herrn Dr. Krogerus, Helsingfors, in einem finnischen Hochmoor gefangen. Die Species gleicht hinsichtlich Statur und Färbung auffallend einem *Zelotes*. Zwei schon beschriebene Arten, *Gn. nigerrima* L. Koch (*Verzeichnis der bei Nürnberg bis jetzt beobachteten Arachniden*, p. 185) und *Gnaphosa limbata* Strand (*Zur Kenntnis der Arachniden Norwegens*, Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrift, 1900, Nr. 2, S. 45) erinnern durch ihre dunkle Färbung ebenfalls an die genannte Gattung, sind aber wesentlich grösser als die neue Art, auch ist bei beiden die Tibia I nicht wehrlos. Die Augenstellung dagegen scheint für alle 3 Arten nicht wesentlich verschieden zu sein.

♂: Totallänge 6,5 mm; Cephalothorax 2,8 mm lang, 2 mm breit, $^3/_4$ mm hoch. Stirnbreite 0,9 mm; hintere Augenreihe 0,58, vordere 0,47 mm. Abdomen 3,5 mm lang.

Bein I = 1,9 + 1 + 1,3 + 1,2 + 1,1 = 6,5 mm.
» II = 1,5 + 1 + 1,2 + 1,1 + 1,1 = 5,9 mm.
» III = 1,6 + 0,8 + 1 + 1,3 + 0,9 = 5,6 mm.
» IV = 2 + 1,1 + 1,5 + 2 + 1,3 = 7,9 mm.

Die Länge des Cephalothorax verhält sich zur grössten Breite = 7 : 5; das Vorderende ist sehr schmal, nicht einmal halb so breit als der Thorax. Der Umriss ist der gewöhnliche, verkehrt birnförmige, mit leichter seitlicher Einbuchtung etwas hinter dem Niveau der Hinteraugen und grösster Breite beinahe auf $^2/_3$ der Länge. Die hintere Abdachung ist ziemlich steil und etwas gewölbt; die höchste Stelle ist etwa auf $^3/_4$ der Länge; nach vorn ist die Profillinie gerade und fällt nur sehr schwach ab bis zum Vorderrand. Der Cephalothorax ist sehr flach; die grösste Höhe beträgt nur $^3/_8$ der grössten Breite. Die Kopffurchen sind wenig entwickelt; das Tegument ist matt. Die hintere Augenreihe ist etwas breiter als die vordere und stark recurv; die hintern Mittelaugen sind wie gewöhnlich nicht rund, flach; sie sind etwa um ihre halbe Breite

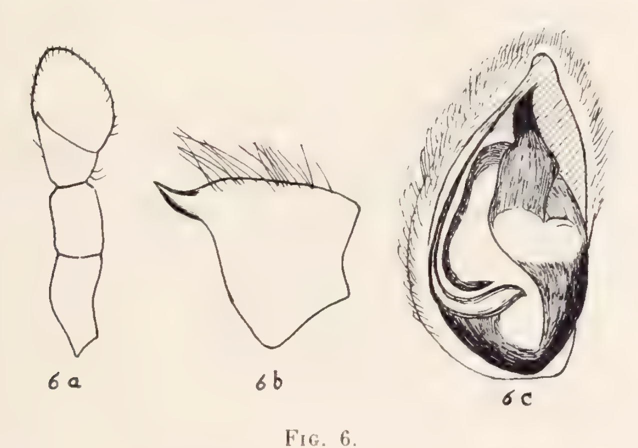


FIG. 6.
Gnaphosa krogerusi n. sp. ♂.
a = linker Palp von oben; *b* = Tibia des Palps von aussen; *c* = Tarsus des Palps von unten.

von einander entfernt; die seitlichen Intervalle entsprechen ungefähr dem doppelten Durchmesser der hintern Seitenaugen, die etwas kleiner sind als die mittleren. Die vordere Augenreihe ist stark procurv; die vorderen Seitenaugen selbst, nicht die Erhöhung, auf der sie sitzen, sind etwas breiter als die vordern Mittelaugen; ihr kürzerer, aufrechter Durchmesser ist aber geringer, so dass sie diese wenig an Grösse übertreffen; das mittlere Intervall ist etwas kleiner als der Durchmesser, die seitlichen nicht einmal so gross als der Radius der Mittelaugen.

Der Bulb gleicht einigermassen demjenigen von *Gnaphosa lugubris* (C. Koch). Die Tibialapophyse hat die gleiche Gestalt, ist nur etwas kürzer; sie ist wesentlich kürzer als der Stamm des Gliedes, und ihre scharfe Spitze ist nach vorn und etwas nach oben gerichtet. Der Bulb ist weniger aufgetrieben und in der distalen Hälfte grösstenteils häutig, weisslich. Bei beiden Arten entspringt in der basalen Hälfte der Innenseite ein feines Stylum, das dem Laminarand anliegt; bei *Gnaphosa lugubris* muss es durch leichtes Emporheben sichtbar gemacht werden, bei der neuen Art kann es eben noch in natürlicher Lage wahrgenommen werden. Die Hauptapophyse ist bei beiden Arten am distalen Ende schief gestutzt; bei *G. lugubris* ist sie kürzer, breiter, der Bulbachse entlang oder fast etwas nach aussen gerichtet; bei der neuen Art ist sie länger, besteht aus einem breiteren, axial gerichteten Basalteil und einer schmäleren Endpartie, die mit der basalen einen stumpfen Winkel bildet und etwas nach innen gerichtet ist.

Die Reihenfolge der Beine nach ihrer Länge ist 4-1-2-3.

Die Femora I und II haben oben 1-1, Femur III oben 1-1-2 Stacheln (Femur IV nicht intact). Die Tibia I ist wehrlos, Tibia II hat unten 1-1-2 Stacheln; Tibia III hat oben 1 Stachel nahe der Basis, vorn und hinten je 1-1 in der basalen Hälfte der obern Kanten, vorn 1-1 und unten 2-2-2 Stacheln. Die Metatarsen I und II haben unten nahe der Basis 2 Stacheln. An Metatars und Tars, z. B. von Bein I und II, findet sich unten eine dichte Scopula.

Der Cephalothorax ist bräunlichschwarz, das Abdomen tiefschwarz. An den Beinen sind die Femora, Patellen und Tibien tiefschwarz, mit undeutlichen, bräunlichschwarzen Längsflecken. Die Metatarsen und Tarsen sind etwas heller, mit rotbraunem Schimmer. Grösse und Färbung gleichen auffallend einem *Zelotes*; doch hat der Unterrand der Klauenfurche die für die Gattung kennzeichnende gezähnelte Lamelle.

Tome 41, nº 4. — Février 1934.

Prof. Dr. E. Handschin
Studienreise auf den Sundainseln und in Nordaustralien.
1930-32.

Über einige Tenthredinoiden Javas

von

Runar FORSIUS,
Helsingfors.

Während seines Aufenthaltes auf Java in den Jahren 1930-31 hat Prof. Dr. Ed. Handschin daselbst eine kleine, aber interessante Sammlung von Tenthredinoiden zusammengebracht. Sie enthält u. a. zwei für Java neue Arten. Die erste von diesen gehört einer in der orientalischen Region weit verbreiteten Art an, ist aber so abweichend gefärbt, dass sie als eine besondere neue Varietät beschrieben zu werden verdient. Die zweite repräsentiert eine bisher unbekannt gebliebene Art die ich ebenfalls hier beschreibe.

Die Bearbeitung dieser Sammelausbeute hat mich veranlasst, eine Uebersicht der bis jetzt aus Java bekannt gewordenen Arten zusammenzustellen.

Fam. **TENTHREDINIDAE.**

Subfam. **Arginae.**

Gen. *Cibdela* Kon.

C. janthina Kl.

Ein Weibchen vom See von Tjigombong, 14.XII.1930. Zwei Weibchen aus Depok, Februar 1931. Ein Weibchen vom Goenoeng

Pantjar, August 1931. Ein Männchen und zwei Weibchen aus Buitenzorg, November 1931.

Gen. *Pampsilota* Kon.

P. microcephala Voll.

Fünf Weibchen aus Tjibodas, Gedeh, 1400-1600 m, August 1931. Wenigstens zwei Stücke sind *ex larva* gezüchtet worden. Der eine von den mitfolgenden Cocons ist auf dem Ueberreste eines grossen Blattes angesponnen. Die Cocons messen etwa 4 × 10 mm und sind locker gebaut, aber nicht durchlöchert wie bei einigen *Arge*-Arten.

Subfam. **Tenthredininae.**

Tribus Hoplocampini.

Gen. *Anapeptamena* Kon.

A. jacobsoni Ensl.

Ein Männchen vom G. Tjibodas, August 1931.

Gen. *Athalia* Leach.

A. lugens Kl. var. *tristis* n. var. ♀.

Kopf ganz schwarz, nur der Vorderrand des Labrums braun. Pronotum, Mittellobe des Mesonotums, Tegulae und Unterseite des Meso- und Metathorax rötlichgelb; die letzteren unter den Flügeln leicht geschwärzt; Propleuren, Coxen, Trochanteren und Beine schwärzlich; Vorderflügel ziemlich stark schwärzlich getrübt, die Hinterflügel etwas klarer. Hinterleib rötlichgelb; das erste Tergit und der Vorderrand des zweiten geschwärzt; die Spitze der Sägescheide schwarz. Körperlänge 7 mm.

Ein Weibchen aus dem Tenggergebirge, Ranoe-Pani, 2100 m, Februar 1931. Holotypus im Naturhistorischen Museum zu Basel.

Eine auffallende Farbenvarität die benannt zu werden verdient. Diese Art ist für Java neu, obwohl sie sonst weitverbreitet ist. Sie kommt z. B. auf Sumatra vor, wo sie in einer anderen Farbenabänderung auftritt (var. *funebris* Forsius).

Gen. *Neostromboceros* Roh.

N. (Stypoza) karnyi Forsius.

Zwei Weibchen und drei Männchen aus Buitenzorg, Dezember 1931. Ein Männchen aus Malang, November 1931.

N. (Stypoza) handschini n. sp. ♀.

Kopf schwarz mit starkem bläulichgrünem Schiller; Fühler schwarz; Kopfbehaarung oben schwarz, unten weisslich; Labrum weiss. Thorax schwarz mit bläulichgrünem Schiller; Hinterrand des Pronotums, Aussenrand der Tegulae und das Parapterum der Mesopleuren weisslich. Basis der Hüften, Endhälfte der vorderen Tibien hinten und Enddrittel der Hintertibien und Tarsen geschwärzt; Beine sonst weisslichgelb. Flügel wasserklar, mit schwarzem Geäder und Flügelmal. Hinterleib schwarz mit deutlichem blaugrünem Schiller; Hinterrand des ersten Tergites und die Tergite 2-5 in der Mitte mit je einem queren, gelblichen Fleck.

Kopf hinter den Augen deutlich und fast geradlinig verschmälert, äusserst fein, fast unwahrnehmbar punktiert, stark glänzend, ziemlich spärlich und nur mässig lang behaart. Schläfen oben etwa halb so breit wie der Durchmesser des Auges von der Seite gesehen. Scheitel etwa so lang wie breit, wenig gewölbt; die Seitenfurchen vorn ziemlich tief, nach hinten allmählig undeutlicher; Vorderrand convex. Ocellen im flachen Dreieck, die hinteren in der oberen Augentangente. Postocellarfurche scharf, winkelig; Interocellarfurche ziemlich breit und tief; Circumocellarfurche deutlich; POL : OOL etwa wie 2 : 5. Stirnfeld nur wenig erhaben, seitlich oben mit abgerundeten Seitenwülsten, unten nicht abgegrenzt. Stirngrube ziemlich klein und quer, nach unten von einem runden Wulste begrenzt. Antennenfurchen oben gut ausgebildet. Ueber jede Antenne ein schiefer, niedriger Supraantennalwulst. Antennen dünn, in der Mitte nur äusserst schwach verdickt und von den Seiten ein wenig zusammengedrückt, etwa so lang wie Kopf und Thorax zusammen; erstes Glied etwa so lang wie das zweite und etwa so breit wie das zweite am Ende; zweites Glied etwa 1½-mal so lang wie am Ende breit; vorletztes Glied fast fünfmal so lang wie breit. Supraclypealfeld schwach gewölbt. Supraclypealfurche deutlich. Clypeus kaum gewölbt, etwa dreimal

so breit wie lang, mit schief abgeschnittenen Seitenecken und geradem Vorderrande. Wangenanhang sehr kurz.

Thorax mässig stark gewölbt, äusserst fein punktiert und spärlich und kurz behaart, stark glänzend. Praesternalfurche ziemlich oberflächlich; Schildchen nur schwach gewölbt, fast unpunktiert; Praescutellarfurche tief eingedrückt. Hintertarsen etwa so lang wie die Hintertibien; Hintermetatarsus etwas kürzer als die folgenden Glieder zusammen; Klauen mit Basallappen und ausserdem am Ende gespalten. Erster Transversocubitalnerv nur angedeutet; Humeralfeld in den Hinterflügeln nicht appendiculiert.

Hinterleib länglich, stark glänzend und spärlich, kurz behaart; Blösse klein. Sägescheide von oben gesehen an der Basis ziemlich breit, gegen die Spitze fast geradlinig verschmälert, aber nicht scharf zugespitzt und mit etwa gleichlangen, abstehenden Haaren besetzt, von der Seite gesehen hinten schief abgestutzt.

Körperlänge: 8 mm . Flügelspannweite: 18,5 mm.

Männchen mir unbekannt.

Ein Weibchen (Holotypus) aus Penandjaan, Tenggergebirge, 2700 m, Februar 1931. Zu Ehren des Sammlers benannt. Typus im Naturhistorischen Museum zu Basel.

Diese neue Art scheint mit *N. similaris* Roh. aus Assam am nächsten verwandt zu sein. Ich kenne diese Art jedoch leider nur aus ROHWER's Beschreibung. Bei der neuen Art sind die Schenkel basal nicht geschwärzt, die Tibienspitze dagegen breit verdunkelt, der Hinterleib in der Mitte der mittleren Tergite gelb gefleckt und die Sägescheide von oben gesehen nach hinten fast zugespitzt.

* * *

Die erste Zusammenstellung der Tenthredinoiden Javas verdanken wir ENSLIN, der die von Edward JACOBSON gesammelten Arten bearbeitet (Tijdschrift voor Entomologie, Deel LV, 1912) hat. Er kannte 20 Arten. Schon seine Artenliste zeigte unzweideutig die auffallende Praeponderanz der *Tenthredininae*. Von diesen überwiegen die *Selandriini*, besonders falls man, wie neuerdings oft geschieht, die *Hoplocampini* zu den *Selandriini* zieht.

Durch ENSLIN wurden von Java zusammen 14 Gattungen bekannt. Hierbei verdient bemerkt zu werden, dass die generische Stellung einiger Arten (z. B. *Monophadnus* und *Neostromboceros*)

noch nicht völlig aufgeklärt worden ist. Die 20 Arten verteilen sich auf folgende Gruppen:

Xiphydriini	1 = 5%	*Xyphydriinae* zusammen	1 = 5%
Argini	2 = 10%	*Arginae* zusammen .	2 = 10%
Blennocampini . . .	3 = 15%	*Tenthredininae* zusammen	17 = 85%
Hoplocampini . . .	5 = 25%		
Selandriini	9 = 45%		

Seitdem ENSLIN's Uebersicht erschien, sind 5 Gattungen und 11 Arten hinzugekommen, sodass die Gesamtzahl nun 19 Gattungen mit 31 Arten beträgt. Die prozentuellen Ziffern sind indessen in den verschiedenen Gruppen nur wenig durch diese Bereicherung verschoben worden:

Xiphydriini	1 = 3%	*Xiphydriinae* zusammen	1 — 3%
Argini	3 = 10%	*Arginae* zusammen .	3 = 10%
Blennocampini . . .	6 = 19%	*Tenthredininae* zusammen	27 = 87%
Hoplocampini . . .	6 = 19%		
Tenthredinini . . .	15 = 49%		

Selbstverständlich kennen wir bislang nur einen äusserst bescheidenen Teil der Tenthredinoiden Javas, schätzungsweise nur etwa einen Drittel der daselbst vorkommenden Arten Es fehlen bis jetzt völlig die Vertreter der Superfamilie *Oryssoidea*, die Familie *Cephidae*, die Subfamilien *Siricinae*, *Xyelinae*, *Pamphilinae*, *Blasticotominae*, *Cimbicinae* und *Diprioninae*. Von diesen sind die *Siricinae (Tremex)* und vielleicht *Oryssoidea (Stirocorsia)* zu erwarten. Von den Untergruppen der *Tenthredininae* mangeln bisher *Nematini*, *Dolerini* und *Tenthredinini*. Von diesen sind *Nematini (Pristiphora)* und *Tenthredinini (Tenthredo*, *Allantus*, u.a.*)* noch zu erwarten. Von Gattungen, die auf Java noch besonders erwartet werden können, nenne ich speziell *Arge* Schr., *Busarbidea* Roh., *Rhopographus* Kon., *Allomorpha* Cam., *Tritobrachia* Enderl., *Emphytus* Kl., *Xenapates* Cam., *Allantopsis* Roh. und *Macrophya* Dahlb.

Besonders die mühsame Durchforschung der höheren Gebirgsgegenden dürfte wertvolle und unerwartete Resultate geben, aber auch die genaue Erforschung der Kulturzentren und ihrer unmittelbaren Umgebung wird noch viele neue Arten bringen. Ich wäre gern bereit, weitere Sammlungen zu bearbeiten.

Zum Schlusse gebe ich eine Liste der mir aus Java bekannt gewordenen Tenthredinoiden:

Fam. SIRICIDAE.

Subfam. XIPHYDRIINAE.

Xiphydria cyanea Moes.

Fam. TENTHREDINIDAE.

Subfam. ARGINAE.

**Cibdela janthina* Kl.
**Pampsilota microcephala* Voll.
Athermantus imperialis F. Sm.

Subfam. TENTHREDININAE.

Tribus *Blennocampini.*

Monophadnus rivalis Kon.
Monophadnus javanus Enderl.
Monophadnus glaucus Enderl.
Senoclidea amala Roh.
Tomostethus vegetus Kon.
Messa javana Ensl.

Tribus *Hoplocampini.*

Canonias inopinus Kon.
Neopoppia metallica Roh.
Heptamelus javanus Ensl.
**Anapepta jacobsoni* Ensl.
Anapepta javana Ensl.
Anapepta abdominalis Ensl.

Tribus *Selandriini.*

**Athalia lugens* Kl. v. *tristis* Forsius.
Selandria jacobsoni Ensl.
Stromboceridea albimaculata Roh.
Neothrinax javanus Ensl.
Neostromboceros javanus Ensl.
Neostromboceros congener Kon.
Neostromboceros planifrons Roh.
Neostromboceros cyaneus Enderl.
**Neostromboceros karnyi* Forsius.
**Neostromboceros handschini* Forsius.
Atlophorus klugi Burm.
Atlophorus scurrilis Kon.
Atlophorus jacobsoni Ensl.
Atlophorus javanus Ensl.
Salatigia roepkei Ensl.

Tome 41, nº 5. — Février 1934.

PROF. DR. E. HANDSCHIN
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORD-AUSTRALIEN.
1930-32.

On a Collection of Blattids, chiefly from Java and Northern Australia, made by Professor Ed. Handschin

by

R. HANITSCH
Oxford.

With 8 Text-Figures.

The greater part of the Blattids described below was taken by Professor Ed. HANDSCHIN in the years 1930 to 1932 in Java and the Northern Territory, Australia, whilst on a tour of scientific and industrial research. Only a few specimens represent material which had been accumulating in the Basel Museum, brought from Sumatra, Penang, Timor, the Solomon Is., Bougainville, New Britain and Japan. It was hardly to be expected that a collection made in Java, especially in the vicinity of Buitenzorg and Tjibodas, would produce many novelties. But it is different with the Northern Territory, Australia, and of the 16 species taken there, not less than 10 species are here described as new. The collection also contains one new species each from the Solomon Is. and from Bougainville.

LIST OF SPECIES.

ECTOBIINAE.

Mareta jacobsoni (Heb.)	Australia.
Mareta tricolor n. sp.	Australia.
Graptoblatta notulata (Stål)	Sumatra.
Plumiger histrio (Burm.)	Java.
Ellipsidion aurantium Sss.	Australia.
Ellipsidion laetum n. sp.	Australia.

Pseudomopinae.

Blattella bisignata (Br.)	Java.
Blattella luteo-marginata n. sp.	Australia.
Symploce bimarginalis n. sp.	Australia.
Symplocodes ridleyi (Shelf.)	Sumatra.
Supella supellectilium (Serv.)	Timor; Australia.
Margattea ceylonica (Sss.)	Java.
Sigmoidella debilis n. sp.	Australia.
Parajacobsonina atriceps n. g. and sp.	Australia.
Chorisoblatta megaspila (Wlk.)	Java.

Epilamprinae.

Rhabdoblatta procera (Br.)	Java.
Pseudophoraspis nebulosa (Burm.)	Java.
Epilampra paravicinii n. sp.	Solomon Is.
Epilampra sp.	Australia.

Blattinae.

Platyzosteria analis (Sss.)	Australia.
Platyzosteria alternans n. sp.	Australia.
Cutilia nitida (Br.)	New Britain.
Cosmozosteria zonata (Wlk.)	Australia.
Stylopyga rhombifolia (Stoll)	Penang.
Stylopyga fulvo-limbata n. sp.	Australia.
Periplaneta americana (L.)	Sumatra, etc.
Periplaneta picea Shir.	Japan.
Polyzosteria cuprea Sss.	Australia.
Polyzosteria limbata Burm.	Australia.

Panchlorinae.

Pycnoscelus surinamensis (L.)	Sumatra, etc.
Oniscosoma granicollis (Sss.)	Australia.

Corydinae.

Holocompsa debilis Wlk.	Java.

Oxyhaloinae.

Chorisoneura brunnea n. sp.	Australia.
Chorisoneura maculata n. sp.	Australia.
Choristima galerucoides (Wlk.)	Australia.

PANESTHIINAE.

Salganea morio (Burm.)	Java.
Panesthia javanica Serv.	Sumatra; Java.
Panesthia australis Br.	Australia.
Panesthia hamifera Han.	Solomon Is.
Panesthia undulata n. sp.	Bougainville.

ECTOBIINAE.

Mareta jacobsoni (Hebard.)

1929. *Allactina jacobsoni* Heb. — Proc. Acad. Nat. Sci., Philadelphia, vol. LXXXI, p. 19, pl. II, fig. 1. [♀, Fort de Kock, Sumatra.]

2 ♂♂, Burnside, N. T., June 1931.

The two examples measure in total length only 7 mm. and 8 mm. respectively, as against 14 mm. in the case of the ♂ from Macassar, Celebes, which I recorded in Verh. Nat. Ges. Basel, Bd. XLIV, p. 123 (1933), and against 11,5 mm. both in the case of a ♂ from Kinabalu, B. N. Borneo (PENDLEBURY, 1929), and another ♂ from Kuching, Sarawak (SHELFORD, 1899). However, they quite agree in other characters.

Mareta tricolor [1] n. sp.

1 ♂, Burnside, N. T., May 1931.

♂. Head free; occiput pale brown, followed by a transverse white bar; vertex brick-red; face testaceous; palps and antennae testaceous; inter-ocular distance $^3/_5$ the width between antennal sockets. Pronotum broad, oval; disk circular, testaceous; lateral margins hyaline, very broad, nearly $1/2$ the width of the disk. Tegmina exceeding the abdomen by $1/4$ their length, uniform pale testaceous; 15 costals, radial vein simple, about 10 slightly oblique discoidal sectors. Wings hyaline, distal part of costal area pale testaceous; veins almost colourless; mediastinal vein 3-ramose; 12 costals; radial vein simple, irregularly branching towards the apex; median vein simple; ulnar vein with 5 complete branches; apical triangle weakly developed. Body above pale orange. Supra-anal lamina triangular. Cerci testaceous. Body below dull testa-

[1] From the colour markings of the head.

ceous. Subgenital lamina deeply divided. Styles very short. Legs testaceous; front femora armed with piliform spines only.

♂. Total length 14 mm.

Allied to *Mareta (Blatta) contigua* Walker, with which it agrees by its size, pale straw-colour, broad hyaline margin of pronotum, and large number of branches of ulnar vein of the wings, but differs from it by the markings of the head which in *contigua* is testaceous, with a white cross-bar between the eyes.

Graptoblatta notulata (Stål.)

1858. *Blatta notulata* Stål. — Eugenie's Resa, Orthoptera, p. 308. [♂, Tahiti.]
1 ♂, Indragiri, Sumatra. A. v. Méchel, 1899.

I have recorded this widely distributed species from the Malay Peninsula, Sumatra, Java, Borneo, Cocos Keeling Is., Kei Is., and Hawaii (Tijdschr. Entom., vol. LXXII (1929), p. 279).

Plumiger histrio (Burmeister.)

1838. *Thyrsocera histrio* Burm. — Handb. Entom., vol. II, p. 499 [Java].
3 ♀♀, Buitenzorg, Java. Feb. and Nov. 1931.

Known from all parts of Malaysia and Celebes.

Ellipsidion aurantium Saussure.

1864. Rev. Zool. (2), vol. XVI, p. 312 [Australia].
2 ♂♂, 1 ♀, Burnside, N. T. April 1931.
2 ♀♀, Z-Lagoon, N. T. April 1931.
1 ♀, Marrakai, N. T. and 1 ♀, Katherine, N.T. May 1931.

On account of its divided sub-genital lamina, the armature of the front femora with piliform spines only, and its plumose antennae I have removed the genus *Ellipsidion* Saussure, from the *Pseudomopinae* to the *Ectobiinae* and have placed it next to *Plumiger* Hebard.

One of the ♀ specimens, from Katherine, N. T., has the ootheca far projecting from the body, the distal end of which, together with the tips of the tegmina, are covered with apparently recently hatched young ones. Shelford, in his « A Naturalist in Borneo », 1916, p. 117, reports two species of viviparous Cockroaches, which carry their young, viz. *Phlebonotus pallens* Serville, from India,

and *Pseudophoraspis nebulosa* Burm., from the Malayan region. Dr. HEM SINGH PRUTHI, of the Zoological Survey of India, recently sent me a female of *Phlebonotus pallens*, with young under its wings, which he had captured in a small stream near Yercaud (ca. 1350 m., Shevroy Hills, S. India). A ♀ specimen of *Perisphaeria glomeriformis* Lucas, from the Philippines, lent to me by Prof. SJÖSTEDT, also has nymphs clinging to its under surface.

Ellipsidion laetum n. sp.

1 ♂. Burnside, N. T. April 1931.

♂. Head free, pale orange; antennae hirsute, basal half black (distal half lost); inter-ocular distance equal to width between antennal sockets. Pronotum broad, with the anterior margin parabolic, posterior margin sub-truncate; disk bright yellow, lateral margins broad, hyaline. Tegmina exceeding the abdomen by $^1/_4$ their length, pale orange; mediastinal area hyaline, costal margin slightly hyaline; 16 costals; radial vein simple for the first $^4/_5$ of its course, then irregularly breaking up; about 10 oblique discoidal sectors; right tegmen with the portion covered by the left tegmen, deeply infuscated. Wings fuscous, centre of costal area bright yellow, apex shining black; mediastinal vein very long, exceeding $^3/_4$ of the wing length, 4-ramose; only 7 or 8 costals, median vein simple, ulnar vein forking at $^2/_3$ of its course, the anterior branch forking again; apical triangle small, but distinct, light in colour. Abdomen above deep yellow, below shining black, each abdominal sternite with white lateral and posterior borders. Cerci pale orange. Sub-genital lamina deeply cleft, a small style at the apex of each lobe. Legs pale yellow, with the exception of the median and hind coxae, parts of which are shining black; front femora armed with piliform spines only.

♂. Total length 11 mm.

This species is somewhat smaller than *E. aurantium* and can be distinguished by the uniform orange head, the broad hyaline margin of pronotum and tegmina, by the wings which have only a small orange patch at the costal margin, and by the abdominal sternites having not only posterior, but also lateral white borders.

Pseudomopinae.

Blattella bisignata (Brunner.)

1893. *Phyllodromia bisignata* Br. — Ann. Mus. Civ., Genova, vol. XXXIII, p. 15, pl. I, fig. 1 [Burma].

1 ♂, 1 ♀, Buitenzorg, Java, Dec. 1930. — Feb. 1931.

1 ♀, Djember, Java, Feb. 1931; 1 ♀, Sêmpol, Idjen, Java, 2000 m., Feb. 1931; 1 ♀, Soe, Timor, Dec. 1931.

Blattella luteo-marginata n. sp.

1 ♂, Marrakai, N. T. May 1931.

♂. Head free, shining black; palps and antennae fuscous; interocular distance ¾ the width between antennal sockets. Pronotum broad, anterior margin parabolic, posterior margin sub-truncate; disk black, lateral margins narrow, hyaline. Tegmina exceeding the abdomen by $^1/_6$ their length, fusco-castaneous; mediastinal

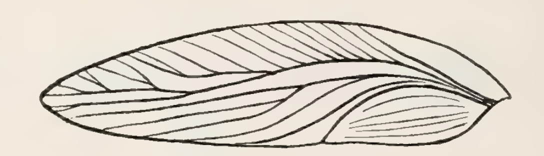


Fig. 1.
Blattella luteo-marginata n. sp. ♂.
Left tegmen.

and costal areas yellowish; 19 costals; radial vein bifurcate at its middle, the posterior half branching irregularly; 5 longitudinal discoidal sectors. Wings hyaline, veins colourless, only the costal area and apex slightly infuscated, mediastinal vein biramose; 10 costals, their ends slightly swollen and darker; radial vein bifurcate at ¾ from its base; median vein simple; ulnar vein bifurcate from its middle; apical triangle well developed. Abdomen above testaceous, sides broadly fuscous. Supra-anal lamina triangular, apex blunt. Cerci dark fuscous. Body below reddish-testaceous. Sub-genital lamina large, rounded, with one style only, on the left side. Legs testaceous; front femora armed after type A.

♂. Total length 10 mm.

Closely allied to *B. albo-marginata* Hanitsch, from Samarang, Java (Stettin. Entom. Zeit., vol. XCI (1930), p. 181), but differing from it by having the ulnar vein of the wing bifurcate, instead of simple, by having the apical triangle well developed and possessing one style, whilst the Javanese species has none.

Symploce bimarginalis n. sp.

1 ♀, Burnside, N. T. May 1931.

♀. Head free, pale testaceous, forehead with a black spot; inter-ocular distance ½ the width between antennal sockets: antennae fusco-testaceous; palps testaceous, terminal joint brown. Pronotum with the anterior margin parabolic, posterior margin bluntly angled; disk testaceous, with a broad black border on either side; lateral margins broadly hyaline. Tegmina exceeding the abdomen by ¼ their length, hyaline to pale testaceous: 22 costals; radial vein forked at ¾ of its course; 8 longitudinal discoidal sectors; 5 anals. Wings hyaline, costal area distally yellowish; mediastinal vein 4-ramose; 9 costals, the last two multi-ramose; radial vein forked at $^3/_5$ of its course; median vein simple; ulnar vein with 2 complete and 2 incomplete branches: apical triangle moderate. Supra-anal lamina deeply divided into two sharply-pointed triangular lobes. Cerci testaceous above. white and black banded below. Body below testaceous. Legs testaceous; front femora armed after type A.

♀. Total length 13 mm.

Readily distinguished by the black border of the pronotal disk from the other known species of *Symploce* Hebard.

Symplocodes ridleyi (Shelford.)

1912. *Hemithyrsocera ridleyi* Shelf. — Trans. Ent. Soc., London, p. 660. pl. LXXX, fig. 15. [♂, Singapore.]

1 ♀, Indragiri, Sumatra. A. v. Méchel, 1899.

Supella supellectilium (Serville.)

1839. *Blatta supellectilium* Serv. — Hist. Ins. Orth., p. 114.

1 ♀, Koepang, Timor. Dec. 1931.

1 (sex ?), Port Darwin, N. T. April 1931.

Cosmopolitan.

Margattea ceylonica (Saussure.)

1868. *Blatta ceylonica* Sauss. — Rev. Zool., (2), vol. XX, p. 355. [Ceylon.]
1 ♀, Buitenzorg, Java. Nov. 1930.

This is apparently the first record from Java. Otherwise this species has been reported from all parts of Malaysia, besides from Ceylon. — *Phyllodromia nimbata* Shelf. is synonymous with it.

Sigmoidella debilis n. sp.

1 ♂, Marrakai, N. T. May 1931.

♂. Head free, vertex and forehead pale castaneous, shading to testaceous on the lower face; antennae and palps fuscous; inter-ocular distance nearly equal to width between antennal sockets. Pronotum with the anterior margin rounded, posterior margin faintly produced; yellowish-testaceous, with two broad castaneous

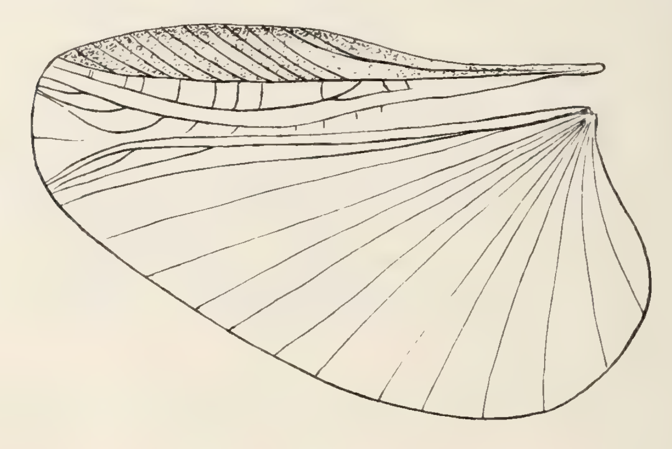


Fig. 2.
Sigmoidella debilis n. sp. ♂.
Left wing.

stripes, connected behind by a somewhat darker narrow transverse bar. Tegmina exceeding the abdomen by $^1/_5$ their length, uniform dark amber, 17 costals, radial vein simple, 6 longitudinal discoidal sectors. Wings yellowish hyaline, costal area and apex slightly darker; mediastinal vein 2-ramose; 13 costals, thickened, but not clubbed; radial vein simple; median vein simple; ulnar vein slightly

sigmoid, with 3 short complete branches, 2 very short rudimentary branches and several short transverse venules in that region; apical triangle strongly developed. Cerci testaceous above, fuscous below. Body below fusco-testaceous. Sub-genital lamina very small, triangular, with two minute styles near the apex. Legs testaceous, front femora armed after type B.

♂. Total length 9 mm.

I have placed this species under *Sigmoidella* Hebard [1], though the ulnar vein of its wings is only slightly sinuate. Otherwise it agrees with that genus by the armature of the front femora after type B, by the radial vein of tegmina and wings being simple, and by the ulnar vein of the wings having rudimentary incomplete branches in addition to the complete branches. By the markings of the pronotum it is near to *S. (Blatta) adversa* Saussure and Zehntner. However, the latter is a very much larger species, measuring about 17 mm. in total length.

Parajacobsonina n. g.

This genus comes near *Jacobsonina* Hebard, [2] agreeing with it (1) by the front femora being armed after type B and distally bearing 3 heavy spines, (2) by the sides of the face converging ventrally, and (3) by the radial vein of the tegmina being forked, whilst that of the wings is simple; it differs from it (1) by the presence of styles, (2) by the ulnar vein of the wings being simple, and (3) by the discoidal sectors of the tegmina being oblique, instead of longitudinal.

Parajacobsonina atriceps n. sp.

1 ♂, Burnside, N. T. 22.IV.1932.

♂. Head slightly free, shining black; lower part of clypeus, labrum, palps and antennae testaceous; inter-ocular distance

---

[1] Proc., Acad. Nat. Sci., Philadelphia, vol. LXXXI (1929), p. 55. — Hebard, in defining *Sigmoidella*, speaks of the "strongly sinuate discoidal vein of the wings", where, no doubt, the ulnar vein is meant. Compare *loc. cit.*, p. 39.

[2] Hebard, *loc. cit.*, p. 56. The definition of this genus contains an obvious slip: where the author speaks of the « forked discoidal vein of the wings », no doubt, the tegmina are meant. Compare the key on p. 39. — Also the spelling "*Jacobsonia*", on p. 57, should be corrected to "*Jacobsonina*". See pp. 39 and 56.

$^3/_4$ the width between antennal sockets. Pronotum much broader than long, anterior margin parabolic, posterior margin slightly convex; disk testaceous to pale orange, lateral margins broadly hyaline. Tegmina exceeding the body by $^1/_6$ their length, hyaline testaceous; 16 costals, radial vein bifurcate from the level of the 3rd costal; 9 oblique discoidal sectors. Wings hyaline, near apex

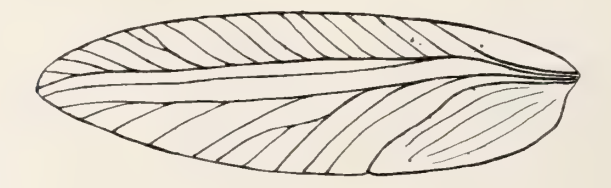


Fig. 3.
Parajacobsonina atriceps n. g. n. sp. ♂.
Left tegmen.

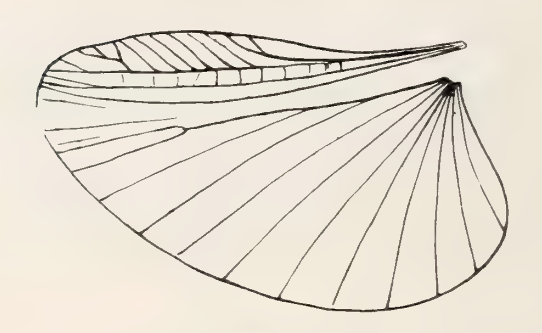


Fig. 4.
Parajacobsonina atriceps n. g. n. sp. ♂.
Left wing.

yellowish suffused; mediastinal vein bifurcate, 10 costals, radial vein simple, median vein forked terminally, ulnar vein simple, apical triangle well developed. Body above pale testaceous. Cerci dark testaceous. Body below pale testaceous. Sub-genital lamina triangular, slightly asymmetrical, the left side stronger developed, with one style only, on the left. Legs whitish testaceous; front femora armed after type B; hind femora heavily spined.

♂. Total length 9 mm.

Chorisoblatta megaspila (Walker.)

1868. *Blatta megaspila* Wlk. — Cat. Blatt. B. M., p. 98. [♀, Java.]
1 ♀, Tjibodas, Java, 1400-1600 m. Aug. 1931.

Distribution: Besides Java, also Malay Peninsula and Borneo. Not known yet from Sumatra, but taken by Karny on Siberut, Mentawi Is., Sept. 1924, 1 ♂.

Epilamprinae.

Rhabdoblatta procera (Brunner.)

1865. *Epilampra procera* Br. — Nouv. Syst. Blatt., p. 192 [Java].
1 ♂, 1 ♀, Buitenzorg, Java. Jan. 1931.

Distribution: the whole of Malaysia and Celebes.

Pseudophoraspis nebulosa (Burmeister.)

1838. *Epilampra nebulosa* Burm. — Handb. Entom., vol. II, p. 505 [Java].
1 ♀, Salak, Java, 1000 m. Dec. 1930.

Distribution: the whole of Malaysia.

Epilampra paravicinii n. sp.

1 ♀, Buma (Malaita), Solomon Is. E. Paravicini, May 1929.

♀. Head free, testaceous, frons with a large black club-shaped macula, filling the space between the eyes, narrowing to a broad vertical streak at the level of the antennal sockets, and continuing down to the clypeus; palps fusco-testaceous; antennae light brown; inter-ocular distance $^4/_5$ the width between antennal sockets. Pronotum with the anterior margin parabolic, posterior margin obtusely angled; smooth, not punctured; testaceous, mottled with large and small reddish brown spots and dots, and a series of about 10 dark castaneous streaks along the posterior margin. Tegmina exceeding the abdomen by barely $^1/_6$ their length, testaceous, mottled with indefinite smallish reddish brown dots and a more definite series of black spots along the radial vein. Wings reddish testaceous. Supra-anal lamina bilobed. Cerci banded dark and light brown. Abdomen below testaceous, closely packed with reddish-brown spots and blotches. Legs pale reddish-brown,

middle and hind coxae with small round dots; hind tibiae dark brown; posterior metatarsus much longer than the remaining joints together, entirely spined; 1st and 2nd tarsal joints also spined.

♀. Total length 34 mm.; body 29 mm.; pronotum 8,2 × 11 mm.; tegmina 28 mm.

Epilampra sp.

1 ♀ nymph, Burnside, N. T. May 1931.

♀. General colour brown. Head pale yellowish, with a broad black bar between the eyes; face with a T-shaped mark; pronotum with disk brownish, lateral margins pale orange, with ferruginous pustules; pronotum, mesonotum, metanotum and abdominal tergites all with a series of rugosities along their posterior margin.

♀. Total length 20 mm.

Blattinae.

Platyzosteria analis (Saussure.)

1864. *Polyzosteria analis* Sss. — Rev. Zool. (2), vol. XVI, p. 305 [Australia].

1 ♀, Cooma, N. S. W. 6-IX-1930.

Platyzosteria alternans n. sp.

1 ♂, Z-Lagoon, N. T. April 1931.

♂. Apterous. — Head covered, shining black, in parts reddish suffused; palps and antennae black; inter-ocular distance $^4/_5$ the width between antennal sockets. Pronotum much broader than long, anterior margin sub-truncate, sides rounded, posterior margin faintly produced; centre of disk dark red, bordered with black; margined all round with bright yellow. Mesonotum and metanotum coloured similar to the pronotum, *viz.* red in the centre, bordered by black at the sides and behind, lateral and posterior margins bright yellow. Abdominal tergites bright yellow, with a broad black band running along the anterior margin of each, but not quite reaching the sides. Supra-anal lamina sub-triangular, with shallow emargination; basal half black, distal half yellow. Cerci orange. Abdomen below black, each sternite at the sides and behind margined cream-white. Sub-genital lamina transverse,

short, black. Styles very small, orange. Legs multi-colorous: coxae black, with whitish outer border; femora black, with deep orange border; front tibiae almost black; mid and hind tibiae deep orange, their distal ends black; tarsi black.

♂. Total length 11,5 mm.; pronotum 3,7 × 7 mm.

Near *Platyzosteria cingulata* Shaw, from Queensland (Proc. Linn. Soc., N. S. W., vol. XLVII (1922), p. 226). However, the central portion of pronotum, mesonotum and metanotum of the latter species is of a uniform black, with no red centre, and the black anterior margins of the abdominal tergites are continued to the sides, whilst in *alternans* they stop at some distance from there.

For a key of the species of *Platyzosteria* Brunner, see Shelford, Studies of the Blattidae, Trans. Ent. Soc., London, 1909, part II, pp. 265-289.

Cutilia nitida (Brunner.)

1865. *Platyzosteria nitida* Br. — Nouv. Syst. Blatt., p. 214. [Amboina; Ternate.]

5 ♂♂, 2 ♀♀, Mövehafen, New Britain. H. Hediger, 1930.

Common throughout the Malay Archipelago, Formosa and N. S. Wales.

Cosmozosteria zonata Walker.

1868. *Polyzosteria zonata* Wlk. — Cat. Blatt. B. M. p. 159. [Port Essington, N. T.

5 ♂♂, 4 ♀♀, Kadarri, N. T. April 1931.

1 ♂, Burnside, N. T. April 1931.

Shelford, in Genera Insectorum, *Blattinae* (1910), p. 9, gives its distribution as "Queensland; South Australia".

Stylopyga rhombifolia (Stoll.)

1813. *Blatta rhombifolia* Stoll. — Spectres, Blatt., p. 5, pl. III, 3*d*, fig. 13.

1 ♂ nymph, Penang (Coll. Mus. Basel).

Cosmopolitan.

Stylopyga fulvo-limbata n. sp.

2 ♂♂, Kadarri, N. T., April 1931. — 1 ♀, Burnside, N. T., April 1931.

♂. Apterous. General colour deep castaneous, bordered all round with fulvous. — Head freely exposed, yellowish orange;

vertex with transverse broad black band, connecting the eyes; face with a vertical broad black streak; palps testaceous; antennae brown; inter-ocular distance $^2/_3$ the width, between antennal sockets. Pronotum with the anterior margin parabolic, posterior margin sub-truncate; disk shining deep castaneous to black, on either side a broad yellow border which, though much narrower, is for a short distance continued along the posterior margin towards the middle line; lateral margins of pronotum narrow, black. Mesonotum with the central portion black, on either side broadly bordered with fulvous; lateral margins narrow, black. Metanotum similar to the mesonotum, but with the black portion constricted posteriorly, allowing the fulvous lateral border to spread partly along the posterior margin. Abdominal tergites coloured like the mesonotum. Supra-anal lamina trapezoidal, posterior margin broadly excised; black, apex reddish. Cerci castaneous. Abdomen below uniform castaneous. Sub-genital lamina broadly triangular. Styles stout, short. Fore legs dull fulvous to castaneous; middle and hind legs reddish castaneous; posterior metatarsus in length much exceeding the remaining joints, spined for the greater part; 1st and 2nd tarsal joints also spined.

The ♂ paratype has the legs considerably lighter than the type. — The ♀ resembles the ♂ in most particulars, but is somewhat larger and has the front coxae distinctly bicolorous, *viz.* fulvous, with a large black patch near the base.

	♂	♀
Total length	18 mm.	21 mm.
Pronotum	6,5 × 10 mm.	6,2 × 10 mm.

Near *Stylopyga ornata* Brunner, from India (Nouv. Syst. Blatt., 1865, p. 225), but differing from it by being apterous, and by the yellow lateral margins being continuous from the pronotum to the end of the abdomen, not interrupted by black interstices.

Periplaneta americana (L.)

1758. *Blatta americana* L. — Syst. Nat., ed. X, p. 424.
1 ♂, Indragiri, Sumatra. A. v. Méchel, 1899.
1 ♀, Buitenzorg, Java. Dec. 1930.
2 ♂♂, 1 ♀, Burnside, N. T. Apr.-May 1931.

Cosmopolitan.

Periplaneta picea Shiraki.

1906. Annot. Zool. Japon., vol. VI, p. 26, pl. II, fig. 3. [Japan.]
1 ♂, Yokohama. R. MERIAN.

Polyzosteria cuprea Saussure.

1864. Mém. Soc. Sc. Phys. Nat. Genève, vol. XVII, p. 133, pl. I, fig. 2. [Swan River, Australia.]
1 ♀, Burnside Stn., Brock's Creek, N. T., 18.III.1932.

Polyzosteria limbata Burmeister.

1838. Handb. Entom., vol. II, p. 483. [Australia.]
1 ♂, Sydney.

PANCHLORINAE.

Pycnoscelus surinamensis (L.)

1767. *Blatta surinamensis* L. — Syst. Nat., ed. XII, p. 687. [Surinam.]
1 ♂, Indragiri, Sumatra. A. v. MÉCHEL, 1902.
1 ♀, Ru Avatu, Guadalcanab, Solomon Is. PARAVICINI, Oct. 1928.
1 ♀ nymph, Endeh, Flores. Dec. 1931.
2 ♀, Buitenzorg, Dec. 1930. Soë, Timor; Koepang Timor, Dec. 1931.
3 ♀, Port Darwin. June 1931.
Cosmopolitan.

Oniscosoma granicollis (Saussure.)

1862. *Zetobora granicollis* Sss. — Rev. Zool. (2), vol. XIV, p. 232. [Australia.]
3 ♂♂, 3 ♂♂ nymphs, 5 ♀♀, Blundells, Canberra, Australia. 10.X.1930.

The systematic position of *Oniscosoma* is somewhat doubtful. KIRBY places it amongst the *Panchlorinae*, but SHELFORD, in MS notes to Kirby's catalogue, says "better placed in *Perisphaerinae*".

CORYDINAE.

Holocompsa debilis Walker.

1868. Cat. Blatt. B. M., p. 192. [♂, Sarawak.
1 ♂, Buitenzorg, Java. Dec. 1930.

Widely distributed through Malaysia, also Ceylon and Philippines. See Tijdschr. Entom., vol. LXXII (1929), p. 299.

OXYHALOINAE.

Chorisoneura brunnea n. sp.

1 ♂, Burnside, N. T. April 1931.

♂. Head free, black; palps and antennae testaceous; interocular distance $^3/_5$ the width between antennal sockets. Pronotum sub-oval, finely granular, dark brown, lateral margins somewhat

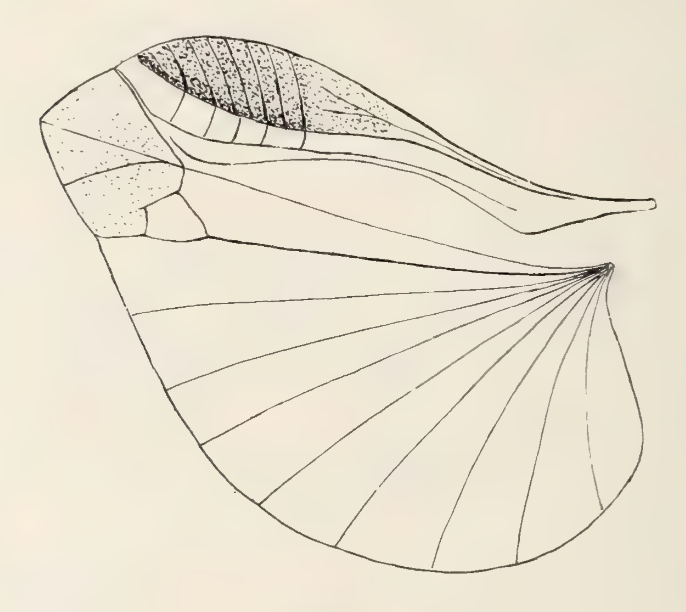


FIG. 5.
Chorisoneura brunnea n. sp. ♂.
Left wing.

lighter. Tegmina just exceeding the abdomen, finely granular, light brown, mediastinal area darker; 11 costals; radial vein simple; discoidal sectors oblique, more a less obsolete. Wings hyaline, costal and apical areas fuscous; 9 costals, radial vein simple, median vein simple, medio-discal field with 5 transverse venules, ulnar vein simple; apical area prominent, projecting for some distance beyond the costal area; dividing vein forking just after entering the apical area; 1st axillary vein forking and anas-

tomosing just before reaching the apical area. Cerci brownish. Body below shining light castaneous; sub-genital lamina transverse, oval. Styles minute, colourless. Legs reddish testaceous.

♂. Total length 5 mm.

Chorisoneura maculata n. sp.

1 ♀, Burnside, N. T. Apr. 1931.

♀. Head covered, black, with a brownish patch between the eyes; palps testaceous; base of antennae pale fuscous, remainder darker; inter-ocular distance ½ the width between antennal

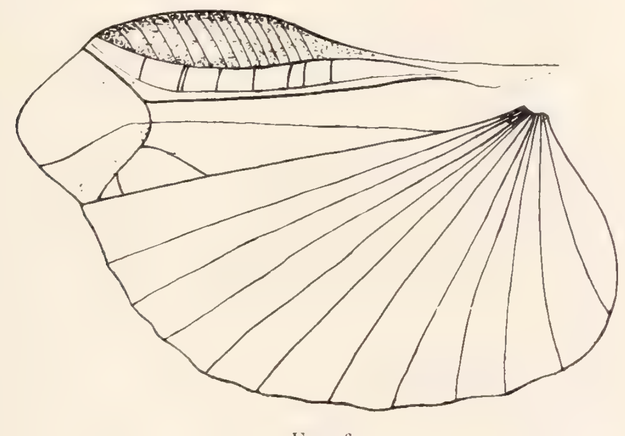


Fig. 6.
Chorisoneura maculata n. sp. ♀.
Left wing.

sockets; pronotum broader than long, anterior margin parabolic, posterior margin rounded; shining deep black, anterior two-thirds of the lateral margins whitish-hyaline. Tegmina exceeding the abdomen by $^{1}/_{5}$ their length; dark fuscous to black, with irregular whitish-hyaline blotches; the one covering the mediastinal and most of the costal area, the other, the posterior third of the anal area and slightly exceeding it; 11 costals, radial vein simple, discoidal sectors oblique, almost obsolete. Wings fusco-hyaline, costal and apical areas darker; 15 costals; radial vein simple; median vein simple; 7 transverse venules in medio-discal field; ulnar vein simple, very stout; dividing vein simple, traversing the

apical area which is well developed and projects beyond the costal area; 1st axillary vein forking and anastomosing just behind the apical area. Abdomen below shining black, each segment with a pair of marginal white spots. Legs cream-white for the greater part, with scattered black markings.

♀. Total length 6 mm.

Choristima galerucoides (Walker.)

1868. *Diploptera galerucoides* Wlk. — Cat. Blatt. B. M., p. 57. [Tasmania.]
1 ♀, Blundells, Canberra, Australia. 10.X.1930.

PANESTHIINAE.

Salganea morio (Burmeister.)

1838. *Panesthia morio* Burm. — Handb. Entom., vol. II, p. 513. [Java.]
1 ♂, Buitenzorg, Java. Oct. 1931.

Distribution: the whole of Malaysia. Recorded by BRUNNER also from Ceylon and Amboina, and by KIRBY from Australia and New Guinea.

Panesthia javanica Serville.

1831. Ann. Sci. Nat., vol. XXII, p. 38. [Java.]
1 ♂, 1 ♀ nymph, Tavang Taloe, C. Sumatra.
1 ♂ nymph, Indragiri, Sumatra. A. v. MECHEL, 1899.
1 ♂ nymph, Sêmpol, Idjen, Java, 2000 m. Feb. 1931.

Distribution: the whole of Malaysia and exceedingly common.

Panesthia australis Brunner.

1865. Nouv. Syst. Blatt., p. 396. [Sydney; Moreton Bay.]
2 ♂♂, 1 ♀ nymph, Cooma, N. S. Wales. 5.IX.1930.
1 ♂, 1 ♀, Jinderbayne, Cooma, N. S. W., 6.IX.1930.
1 ♀, Blundells, Canberra, 26.IX.1930.

Panesthia hamifera Hanitsch.

1931. Mém. Mus. R. Belg. (hors série), vol. IV, p. 59, text-fig. 6, pl. I, fig. 7. [New Guinea; Sumatra.]
Nymphs: 1 ♂, 2 ♀♀, Domma, Solomon Is. PARAVICINI, Aug. 1928;
1 ♂, Veisali. Solomon Is., July 1928.

Panesthia undulata n. sp.

1 ♀, Buin, Bougainville. H. Hediger, 1930.

♀. Black, suffused with deep castaneous. — Head freely exposed, dull black; clypeus light brown; base of labrum cream-yellow,

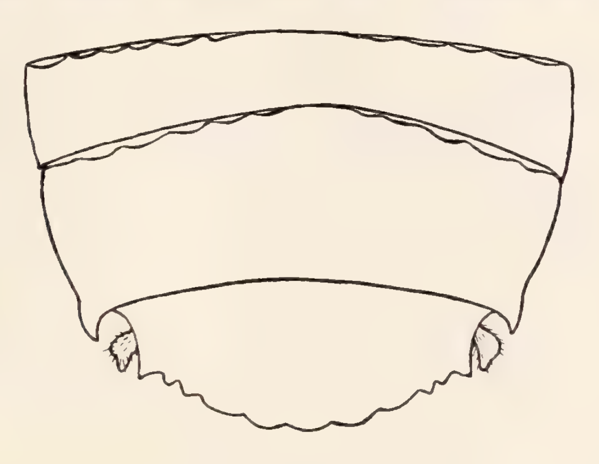


Fig. 7.
Panesthia undulata n. sp. ♀.
End of abdomen from above.

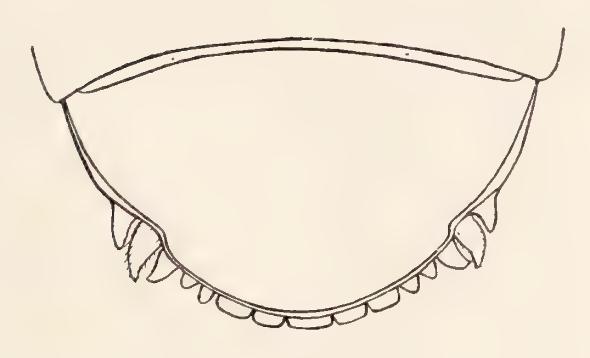


Fig. 8.
Panesthia undulata n. sp. ♀.
End of abdomen from below.

remainder reddish castaneous; palps and antennae black; interocular distance nearly equal to width between antennal sockets. Pronotum with the anterior margin shallow excavated; sides rounded; posterior margin truncate; anterior part of disk depressed,

posterior part irregularly raised and swollen. Tegmina and wings mutilated (probably fully developed in perfect specimens). Anterior abdominal tergites nearly smooth, with scattered shallow punctures only, the punctures increasing in numbers, size and depth in the posterior tergites; 6th and 7th tergites at their anterior margin with a narrow, undulating sulcus. Supra-anal lamina with dense ferruginous pubescence (mostly worn away); posterior margin with undulating crenulations, *viz.* 5 larger ones in the middle, followed on either side by two smaller ones, and finally at either extreme end a large blunt tooth. Cerci short, conical, with ferruginous pubescence beneath. Abdomen below castaneous in front, black behind. Legs with coxae, femora and tarsi castaneous, tibiae black; front femora with 2 spines each.

♀. Total length 34 mm.; pronotum 7,5 × 11 mm.

The undulating, wave-like crenulations of the supra-anal lamina, together with the similarly formed sulci of the 6th and 7th tergites, are very characteristic of this species.

Tome 41, nº 6. — Février 1934.

Prof. Dr. E. Handschin
Studienreise auf den Sundainseln und in Nord-Australien
1930-1932.

Zwei neue Arten der Gattung Aleochara Gravh. (Coleopt. Staphylinidae), die aus den Puppen von Lyperosia (Dipt.) als Parasiten gezogen wurden

von

O. SCHEERPELTZ

Wien.

Mit 3 Textfiguren.

Herr Prof. Dr. E. Handschin, Basel, hatte die Liebenswürdigkeit, mir das gelegentlich seiner Studienreise nach den Sunda-Inseln und nach Australien aufgesammelte Staphyliniden-Material zur Bearbeitung zu übergeben, nachdem mir schon vorher, noch während seiner Studienreise, einzelne kleine Teile des aufgesammelten Staphyliniden-Materials durch Herrn A. L. Tonnoir, C.S. & J.R., Division of economic entomology, Canberra, Australia, zur Bearbeitung zugegangen waren. Beiden Herren habe ich nicht nur für die Vorlage des interessanten Materials, sondern vor allem für die in überaus liebenswürdiger Weise erfolgte Ueberlassung von Belegstücken sowohl bereits bekannter Arten, als auch — so weit solche vorhanden waren — von Cotypen der neuen Arten für meine Staphyliniden-Spezialsammlung zu danken.

Das Material, dessen Veröffentlichung später an anderer Stelle erfolgen soll, enthielt vor allem zwei neue Arten der Gattung *Aleochara* Gravh., die wegen ihrer Biologie — sie wurden aus Fliegenpuppen gezogen — besonders bemerkenswert erscheinen. Obwohl vermutlich alle Arten der Gattung *Aleochara* Gravh. in Fliegenpuppen parasitieren dürften, ist diese allgemeine, bisher

nur vermutete Lebensweise doch erst bei einer verschwindend kleinen Anzahl von Arten — verglichen mit der grossen Zahl der bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung *Aleochara* Gravh. — einwandfrei festgestellt worden, und erst in neuester Zeit sind durch die Arbeiten von Kemner, Kaufmann, u. a. die Beziehungen dieser parasitären *Aleochara*-Arten zu Schädlingen von Kulturpflanzen — es sei in diesem Zusammenhang nur auf die Rübenfliege *Pegomyia* verwiesen — genauer bekannt gemacht worden. Fast alle Untersuchungen über die parasitäre Lebensweise von *Aleochara*-Arten wurden aber bisher im Raume der gemässigten Zonen der nördlichen Erdhalbkugel ausgeführt, und die Untersuchungen Prof. Dr. E. Handschin's und seines Assistenten G. L. Windred sind die ersten, die in tropischen Gebieten den Nachweis parasitärer Beziehungen in der Lebensweise von *Aleochara*-Arten zu Präimaginalstadien von Dipteren erbracht haben.

Weil demnach diesen parasitären Beziehungen der beiden neuen *Aleochara*-Arten eine besondere Bedeutung zukommt, seien ihre Beschreibungen aus der Bearbeitung des übrigen von Prof. Dr. E. Handschin und seinen Assistenten aufgesammelten Materials herausgehoben und der Arbeit Prof. Dr. E. Handschin's über die natürlichen Feinde von *Lyperosia* vorausgeschickt.

Aleochara (Isochara) handschini nov. spec.

Tiefschwarz, die Hinterränder des siebenten und achten (fünften und sechsten freiliegenden) Tergites öfter braun durchscheinend, wenig glänzend; Mundteile gelbbraun, die ersten beiden Fühlerglieder und die Basis des dritten Gliedes dunkelbraun, Beine dunkel rotbraun, Tarsen heller rotbraun.

K o p f quer rundlich, durch die ziemlich starke Verjüngung der Schläfen leicht verkehrt trapezförmig erscheinend, flach gewölbt, oben etwas abgeflacht; die grossen elliptischen Augen mit der Seitenwölbung des Kopfes fast ganz verrundet, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser etwas länger als die Länge des ersten Fühlergliedes, aber deutlich etwas kürzer als die hinten und unten vollständig und kräftig gerandeten Schläfen. Vorderkopf durch die ziemlich weit nach vorn reichenden Oberkanten der Fühlereinlenkungsgruben beulig-längswulstig abgesetzt. Oberfläche auf äusserst fein in Form winziger Pünktchen mikroskulptiertem,

ziemlich glänzendem Grunde grob und nicht sehr dicht, flach punktiert; die in den Punkten inserierende, gelbgraue, schüttere und ziemlich lange Behaarung aufgerichtet und nach vorn gestellt.

Fühler verhältnismässig kurz und schlank, ihr erstes Glied zylindrisch, etwa zweiundeinhalb mal länger als breit, zweites Glied nur ganz wenig kürzer und schlanker als das erste Glied, drittes Glied so lang wie das zweite Glied, viertes Glied klein, im Umriss fast quadratisch, ganz wenig breiter als das Ende des dritten Gliedes, aber etwas weniger als halb so lang wie dieses Glied, die folgenden Glieder kaum an Länge, aber etwas an Breite zunehmend, so dass das zehnte Glied etwa um ein Drittel breiter als lang und das elfte Glied gross und ogival zugespitzt, etwas länger als die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen ist. Die ersten drei Glieder tragen nur einzelne Tastborsten, die übrigen ausser den abstehenden, im distalen Glieddrittel inserierenden Tastborsten eine feine, dichte schwarzgraue Pubeszenz.

Halsschild ringsum sehr fein gerandet, gross und kräftig entwickelt, stark gewölbt, quer, grösste Breite im rückwärtigen Drittel der Länge um etwa ein Drittel grösser als die Mittellänge, Seitenkonturen zu den stark nach abwärts gedrückten, abgerundeten Vorderwinkeln ziemlich stark konvergent, Hinterwinkel in breitem, Basalrand in flachem Bogen abgerundet. Oberseite gleichmässig gewölbt, in der Längsmitte eine mehr oder weniger stark ausgebildete Andeutung einer Längsfurche, mitunter an der Basis auch noch jederseits dieser Mittelfurche mit einer Andeutung je eines längsfurchigen Eindruckes, der aber meist nur bei einer gewissen Seitenbeleuchtung wahrnehmbar wird. Oberfläche auf äusserst fein in Form winziger Pünktchen mikroskulptiertem, ziemlich stark glänzendem Grunde grob und nicht sehr dicht, flach punktiert, die in den Punkten inserierende, gelbgraue, schüttere und lange, aufgerichtete Behaarung zur Mittellinie quer nach aussen, an den Seiten etwas nach vorn gekämmt.

Schildchen ziemlich gross, stumpf-gerundet-dreieckig, glatt und mattglänzend.

Flügeldecken ziemlich kurz, an der Basis etwas breiter als die grösste Breite des Halsschildes, mit deutlich vorspringenden Schulterwinkeln, zusammengenommen breiter als lang, Gesamtbreite an der breitesten Stelle um etwa die Hälfte grösser als die Länge an der Schulterkante (Schulterwinkel bis Ansatz der Hinter-

winkel), Nahtlänge (Schildchenspitze bis Nahtspitze) um etwa ein Viertel geringer als die grösste Breite einer einzelnen Flügeldecke. Oberseite um das Schildchen etwas eingedrückt, sonst gleichmässig gewölbt, Nahtkante mit ziemlich kräftiger Nahtleiste, Hinterrand zum Nahtwinkel stumpfwinkelig ausgeschnitten, Hinterwinkel breit abgerundet, ohne Ausschnitt über den Pleuriten und Epipleuriten des ersten Abdominaltergites. Oberfläche auf äusserst fein mikroskulptiertem, leicht glänzendem Grunde sehr dicht und etwas rauhkörnelig punktiert, die Körnchen im Durchmesser kleiner als die flach eingestochenen Punkte des Halsschildes. Auf den Körnchen inseriert eine ziemlich lange und dichte, graugelbe, etwas aufstehende, schräg nach hinten aussen, am Hinterrand fast quer gelagerte, rauhe Behaarung.

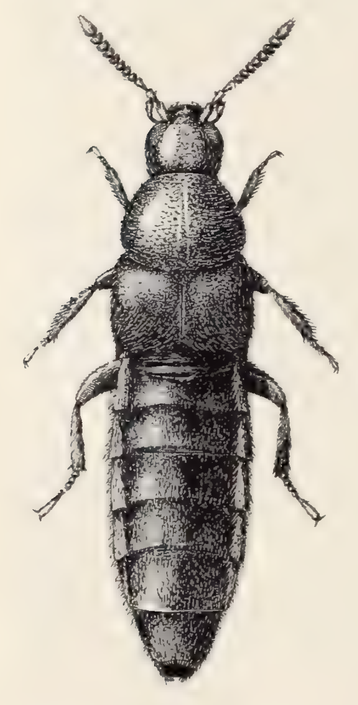


Fig. 1.
Aleochara (Isochara) handschini nov. spec. ♂
15 fache Vergrösserung.

F l ü g e l voll ausgebildet, normal geadert und in gewöhnlicher Weise unter den Decken eingelegt.

A b d o m e n von der Wurzel bis zum fünften (dritten freiliegenden) Tergit ganz wenig verbreitert und dann wieder etwas verengt, im ganzen fast parallelseitig, erst im siebenten und achten (fünften und sechsten freiliegenden) Segmentring stärker verengt. Pleurite und Epipleurite nicht sehr stark entwickelt, Abdomen daher nicht sehr dick gerandet erscheinend. Basalquerfurchen der Tergite nur sehr schwach ausgebildet. Oberfläche der Tergite von der Wurzel des Abdomens bis zu seiner Spitze sehr dicht mit einer eigenartigen, dachziegelartig angeordneten, längsstrichelig erscheinenden Punktskulptur bedeckt, die aus eigentümlich flaschenartig geformten, proximal flachen, distal etwas leistchenartig aufstehenden, am distalen Ende ein aufgerichtetes Haar tragenden Kielchen besteht, der Oberfläche der Tergite fast

den Glanz nimmt und ihr fast ein mattes Aussehen verleiht. Nur auf dem siebenten (fünften freiliegenden) Tergite, dessen Hinterrand wie bei allen voll geflügelten Staphyliniden zum Reinigen und Einlegen der Flügel unter den Decken einen ziemlich breiten, weissen Hautsaum trägt, bleibt ein ganz schmaler Streif vor dem Hinterrand unpunktiert und glatt. Die Unterseite und die Seiten des Abdomens tragen die gleiche, dichte Skulptur; nur ist diese dort flacher ausgebildet als auf der Oberseite der Tergite; dagegen ist die graugelbe Behaarung der Unterseite und der Seiten des Abdomens noch dichter, länger und stärker abstehend ausgebildet, so dass sie diesen Körperteilen das Aussehen eines dichten, graugelben Pelzüberzuges verleiht.

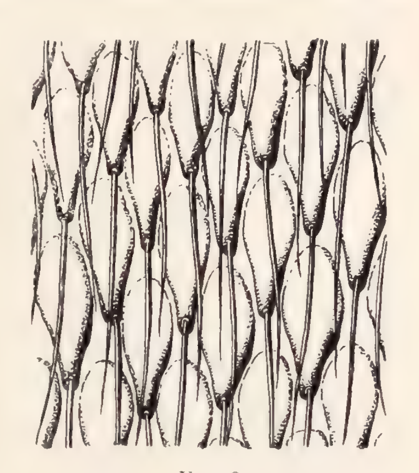


FIG. 2.
Aleochara (Isochara) handschini nov. spec. Ausschnitt aus der Abdominalskulptur.
50 fache Vergrösserung.

B e i n e wie bei den verwandten Arten der Untergattung gebildet. Vorder- und Mittelschienen an der Aussenkante in Doppelreihen ziemlich lang und kräftig bedornt, Vordertarsen kurz, ihr Klauenglied etwa so lang wie die vier ersten Glieder zusammengenommen, Mitteltarsen etwas länger, halb so lang wie die Mittelschienen, ihr Klauenglied etwas kürzer als die vier ersten Glieder zusammengenommen, Hintertarsen noch etwas länger, etwa von zwei Drittel der Länge der Hinterschienen, ihr kräftiges Klauenglied etwa so lang wie drei der vier vorhergehenden Glieder zusammengenommen.

Beim M ä n n c h e n ist das achte (sechste freiliegende) Tergit am Hinterrand flach-bogig ausgerundet, der Hinterrand mit einem feinen, dichten Börstchensaum besetzt. Das neunte Tergit und die Seitenteile des zehnten Tergites sowie der etwas ausgebuchtete Hinterrand des achten Sternites sind mit kurzen, starren, leicht gebogenen, schwarzen Stachelborsten dicht besetzt.

Beim W e i b c h e n ist das achte (sechste freiliegende) Tergit am Hinterrand flach-bogig ausgerundet, dicht fein bewimpert, das achte Sternit an der Spitze abgerundet und kaum vortretend.

Länge: 5 bis 6 mm (je nachdem das Abdomen eingezogen oder ausgestreckt ist).

Von der Art wurden mir die ersten Stücke durch Herrn A. L. Tonnoir, Canberra, vorgelegt, und zwar zwei Stücke mit der Bezeichnung: Buitenzorg, Java, 2.X.29, G. L. Windred, 2.X.29, und sechs Stücke mit der Bezeichnung: Diëng, Java, 14.XII.19 (Diëng-Bergplateau). Später legte mir Herr Prof. Dr. E. Handschin noch weitere vier Stücke vor, und zwar drei Stücke mit der Bezeichnung, Java, aus Fliegenpuppen, und 1 Stück mit der Bezeichnung: Todabeloe, Flores, aus Fliegenpuppen (Berggebiet von Flores).

Typen im Museum des Council for scientific and industrial research, Division of economic entomology, in Canberra, Australia.

Cotypen in der Sammlung des Zoolog. Museums in Basel und in meiner Staphyliniden-Spezialsammlung.

Alle Stücke, die ich bisher gesehen habe, stimmen untereinander vollständig und genau überein. Es ist zu vermuten, dass die Art demnach weiter in der malayischen Subregion der orientalischen Region und in der melanesischen Subregion der australischen Region verbreitet sein dürfte, ja sogar vielleicht über diese Subregionen hinaus in den genannten Hauptregionen auf grösseren Gebieten heimisch sein könnte. Bei einiger, den Fliegenpuppen in verschiedenen Substraten zugewendeten Aufmerksamkeit, ist sie dort vielleicht noch aufzufinden. Auf jeden Fall gehört sie zu den interessantesten *Aleochara*-Arten, die mir bisher untergekommen sind und es erscheint mir durchaus nicht ausgeschlossen, dass ihr eigenartiges, dichtpelziges Haarkleid am Abdomen, das sie mit der folgenden neuen Art und mit einer schon von Kraatz beschriebenen Art aus der ceylonischen Subregion der orientalischen Region (*punctiventris* Kraatz) gemein hat, als eine Art Anpassungserscheinung an die besondere Konsistenz des Mediums eines besonderen Aufenthaltsortes, vielleicht als eine Art Benetzungs- oder gar Atmungsschutz oder dergl. aufgefasst werden könnte. Auch die eigenartige Strichelskulptur des Abdomens, die ähnlich, aber in viel geringeren Abstufungen auch bei anderen Arten der Untergattung *Isochara* Bernh., aber auch der Untergattung *Coprochara* Muls. et Rey ausgebildet erscheint, bei den vorliegenden Formen aber eine ganz besondere, fast möchte man sagen auf die Spitze getriebene Ausbildungshöhe erreicht, könnte mit einer besonderen

Lebensweise in Zusammenhang stehen, ähnlich wie zum Beispiel bei den Angehörigen der Untergattung *Emplenota* Casey die eigentümliche Oberflächenskulptur und dichte wollige Behaarung des ganzen Körpers ziemlich sicher mit der aesticolen und arenicolen Lebensweise dieser Meeresküstenbewohner in Beziehung stehen dürfte. Zukünftige Beobachtungen und Untersuchungen über die Biologie und Oekologie dieser Arten bezüglich der eben geäusserten Vermutungen werden wohl erst weitere Aufklärungen bringen.

Bemerkenswert—und aus dem Grunde einer Fragestellung nach der Möglichkeit einer funktionellen Anpassung besonders interessant — ist überdies der schmale, glatte, skulpturlose, in mitten der sonst so überaus rauhen Oberflächenskulptur der Tergite auffällige Streif vor dem Hinterrand des siebenten (fünften freiliegenden) Tergites, der — wie oben erwähnt — bei der Reinigung und Zusammenfaltung der Flügel eine Hauptrolle spielt; es macht den Eindruck, als wäre diese schmale Zone vor dem so viel verwendeten Hinterrand dieses Tergites beim Reinigen und Einlegen der Flügel unter die Decken mitbeansprucht und durch den Gebrauch von unabsehbaren Generationen durch Aeonen von Zeiträumen von der rauhen Skulptur blank und glatt gescheuert worden.

Ich widme die interessante Art Herrn Prof. Dr. Ed. Handschin, ihrem Entdecker.

Aleochara (Isochara) windredi nov. spec.

Tiefschwarz, Voderkörper stärker, Abdomen sehr wenig glänzend, die Hinterränder des siebenten und achten (fünften und sechsten freiliegenden) Tergites braun durchscheinend, seltener in grösserem Umfang braun, Mundteile gelbbraun, die ersten beiden Fühlerglieder und die Basis des dritten Gliedes rotbraun, Flügeldecken schmutzig rötlich-gelbbraun, die Basis und Naht sowie ein Teil der Seiten angedunkelt, Beine rotbraun, Tarsen heller rotgelb.

Kopf gross, quer rundlich, durch die ziemlich starke Verjüngung der Schäfen leicht verkehrt trapezförmig, ziemlich gewölbt; die grossen elliptischen Augen mit der Seitenwölbung des Kopfes fast ganz verrundet, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser, etwa um ein Viertel länger als die Länge des ersten Fühlergliedes aber gut um ein Viertel kürzer als die hinten und unten vollständig und kräftig gerandeten Schläfen. Vorderkopf durch die ziemlich

weit nach vorn reichenden Oberkanten der Fühlereinlenkungsgruben leicht längswulstig abgesetzt. Oberfläche auf äusserst fein in Form von schwer erkennbaren Pünktchen mikroskulptiertem, stark glänzendem Grunde ziemlich kräftig und nicht sehr dicht — an den Schläfen dichter, in der Kopfmitte spärlicher — flach punktiert, auf dem Scheitel und über den Fühlereinlenkungsstellen je eine grössere, unpunktierte, glatte Stelle. Die in den Punkten inserierende, gelbgraue, schüttere und lange Berhaarung aufgerichtet und schräg nach vorn aussen gestellt.

F ü h l e r ziemlich kräftig, ihr erstes Glied kurz und dick, zylindrisch, etwa doppelt so lang wie breit, zweites Glied nur ganz wenig kürzer, aber deutlich etwas schlanker als das erste Glied, drittes Glied deutlich etwas länger als das zweite Glied, diesem etwa gleich breit, viertes Glied klein, deutlich quer, etwa um ein Viertel breiter als lang, breiter als das Ende, aber etwas kürzer als die Hälfte des dritten Gliedes, die folgenden Glieder kaum an Länge, um so mehr an Breite zunehmend, so dass das zehnte Glied etwa um die Hälfte breiter als lang und das elfte Glied gross, am Ende stumpf ogival abgerundet und etwa so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen ist. Die ersten drei Glieder tragen nur einzelne Tasthaare, die übrigen Glieder ausser diesen, im distalen Glieddrittel inserierenden, abstehenden, aber verhältnismässig kurzen Tasthaaren eine feine, dichte, schwarzgraue Pubeszenz.

H a l s s c h i l d ringsum nur äusserst fein gerandet, stark gewölbt, quer, grösste Breite im rückwärtigen Drittel der Länge um etwa ein Drittel grösser als die Länge in der Längsmitte, Seitenkonturen zu den stark nach abwärts gerückten, abgerundeten Vorderwinkeln nur wenig konvergent, doch auch deutlich zu den breit abgerundeten Hinterwinkeln verengt, dadurch ziemlich stark konvex, Basalrand in flachem Bogen abgerundet, vor dem Schildchen fast gerade abgestutzt. Oberseite gleichmässig gewölbt, in der Längsmitte mit einer Andeutung einer feinen Längsfurche, die allerdings oft nur bei einer gewissen Seitenbeleuchtung deutlicher erkennbar wird, Oberfläche auf äusserst fein in Form von schwer und nur bei stärkerer Vergrösserung erkennbaren Pünktchen mikroskulptiertem, ziemlich stark glänzendem Grunde ziemlich stark und nicht sehr dicht, aber sehr flach punktiert, öfter längs des Vorderrandes oder in der Längsmitte mit grösseren unpunktier-

ten Stellen; jederseits der Mittellinie, etwa im vorderen Drittel und in der Mitte mit je einem grösseren, haartragenden Punkt, — die untereinander die Ecken eines mit den Seiten zur Körperlängsachse parallel bezw. normal orientierten Quadrates bilden, — wie sie sich übrigens auch öfter bei anderen *Aleochara*-Arten der Subgenera *Isochara* Bernh., *Polychara* Muls. et Rey, *Rheochara* Muls. et Rey, usw., vorfinden. Die in den Halsschildpunkten inserierende, gelbgraue, schüttere und lange, aufgerichtete Behaarung zur Mittellinie senkrecht quer nach aussen gekämmt.



Fig. 3.
Aleochara (Isochara) windredi nov. spec. ♂
15 fache Vergrösserung.

S c h i l d c h e n ziemlich gross, quer, gerundet-dreieckig, feinst chagriniert und mattglänzend.

F l ü g e l d e c k e n ziemlich kurz, an der Basis nur sehr wenig breiter als die grösste Breite des Halsschildes, mit wenig vorspringenden Schulterecken, zusammengenommen viel breiter als lang, Gesamtbreite an der breitesten Stelle um etwas mehr als die Hälfte grösser als die Länge an der Schulterkante (Schulterwinkel bis Ansatz der Hinterwinkel), Nahtlänge (Schildchenspitze bis Nahtspitze) nur wenig geringer als die grösste Breite einer einzelnen Flügeldecke. Oberseite fast gleichmässig, aber sehr flach gewölbt, Nahtkante mit ziemlich kräftiger Nahtleiste, Hinterrand zum Nahtwinkel nur sehr wenig ausgeschnitten, fast gerade und senkrecht zur Nahtlinie abgestutzt. Hinterwinkel ziemlich eng abgerundet, ohne Ausschnitt über den Pleuriten und Epipleuriten des ersten Abdominaltergites. Oberfläche auf deutlich chagriniertem und deshalb fast ganz mattem Grunde sehr dicht und fein rauhkörnelig punktiert, die Körnchen im Durchmesser viel kleiner als die flach eingestochenen Punkte des Halsschildes. Auf den Körnchen inseriert eine ziemlich lange und dichte, graugelbe, etwas aufstehende, schräg nach hinten aussen, am Hinterrand fast quer gelagerte Behaarung.

F l ü g e l voll entwickelt, normal geadert und in gewöhnlicher Weise unter den Decken eingelegt.

A b d o m e n von der Wurzel bis zum siebenten (fünften frei-

liegenden) Tergite fast ganz genau parallelseitig, erst der achte und neunte (sechste und siebente freiliegende) Segmentring bedeutend schmäler und daher das Abdomen dort erst zugespitzt. Pleurite und Epipleurite nicht sehr stark entwickelt, Abdomen deshalb nicht sehr dick gerandet erscheinend, Basalquerfurchen der Tergite wenigstens auf den vorderen Tergiten deutlich ausgebildet. Oberfläche der Tergite von der Wurzel des Abdomens bis zur Spitze sehr dicht mit der gleichen Oberflächenskulptur wie bei der vorhergehenden Art bedeckt, die einzelnen Kielchen an der Basis aber etwas stärker abgeflacht und ein wenig breiter als bei jener Art. Auch hier trägt der Hinterrand des siebenten (fünften freiliegenden) Tergites einen breiten weissen Hautsaum und auch hier ist ein schmaler Streif der Tergit-Oberfläche vor diesem Hautsaum glatt und nicht skulptiert. Die Behaarung des Abdomens ist auf den Tergiten ähnlich wie bei der vorhergehenden Art gebildet und auch hier tragen die Seiten und die Unterseite des Abdomens eine ähnlich dichte graugelbe, einen dichten Pelzüberzug bildende Behaarung, wie sie bei der vorhergehenden Art beschrieben wurde.

B e i n e wie bei den verwandten Arten der Untergattung gebildet Vorder- u. Mittelschienen an der Aussenkante in Doppelreihen ziemlich lang und kräftig bedornt, Vordertarsen kürzer, ihr Klauenglied etwa so lang wie die vier ersten Glieder zusammengenommen, Mitteltarsen etwas länger, halb so lang wie die Mittelschienen, ihr Klauenglied etwa so lang wie die vorhergehenden drei der vier Basalglieder, Hintertarsen noch etwas länger, etwa von zwei Drittel der Länge der Hinterschienen, ihr erstes Glied etwas länger als das zweite Glied, das Klauenglied etwa so lang wie die drei vorhergehenden der vier Basalglieder zusammengenommen.

Beim M ä n n c h e n ist das achte (sechste freiliegende) Tergit am Hinterrand flach bogig ausgerandet, der Hinterrand sehr fein bedörnelt und mit einem feinen, dichten Börstchensaum besetzt. Die Seiten des neunten und die Seitenstücke des zehnten Tergites sind mit kurzen, starren, leicht gebogenen, schwarzen Stachelborsten besetzt, der Hinterrand des achten Sternites ist bogig abgerundet.

Beim W e i b c h e n ist das achte (sechste freiliegende) Tergit am Hinterrand fast gerade abgestutzt und fein dicht bewimpert, das achte Sternit an der Spitze abgerundet und kaum vortretend.

L ä n g e : 2,25 bis 3,5 mm.

Von dieser neuen Art wurde mir das erste Stück durch Herrn

A. L. Tonnoir-Canberra vorgelegt und zwar mit der Bezeichnung: Burnside, N. Aust. Dieses erste Stück machte einen ganz eigenartigen Eindruck. Da es fast vollkommen abgerieben war, konnte die Art der Behaarung nicht mehr genau erkannt werden, und das Stück besass viel mehr Glanz, als die später vorgelegten Stücke. Ausserdem war der Halsschild teratologisch verändert, indem sich in seiner Längsmitte ein tiefer Längseindruck, neben diesem zwei weitere Basaleindrücke befanden und die vier oben erwähnten stärkeren Punkte zu wahren Gruben deformiert waren. Die Oberfläche des Halsschildes wies obendrein eine eigentümliche Kritzung auf, als ob die äusserste Cuticularschicht angeschliffen worden wäre, so dass auch die Punktierung nicht sicher beurteilt werden konnte. Flügeldecken und Abdomen trugen fast kein Haar mehr. Ich hielt das Stück wegen der sonderbaren Halsschildbildung zunächst für eine unbekannte Art der Untergattung *Coprochara* Muls. et Rey. Da ich mit dem einzelnen, nicht gut erhaltenen Stück nichts anfangen konnte, sandte ich es wieder zurück und bekam es auf meine Bitte hin mit einem zweiten, mittlerweile aufpräparierten Stück, mit der Bezeichnung: Burnside, N. Austr., Handschin, aus Canberra wieder zurück. Es zeigte sich nun, dass das zweite Stück in allen charakteristischen Merkmalen und Massverhältnissen mit dem ersten Stück übereinstimmte, aber — vollkommen unversehrt — erst einen Schluss auf die Valenz und Zugehörigkeit der Art zuliess. An diesem zweiten Stück konnte dann auch erst die Zugehörigkeit zum Subgenus *Isochara* Bernh. eindeutig nachgewiesen werden. Später legte mir dann Herr Prof. Dr. E. Handschin noch weitere vier Stücke mit der Bezeichnung: Burnside, N. Australien, vor, die alle untereinander und mit den beiden früheren Stücken genauestens übereinstimmen.

Der Fall des ersten vorliegenden Stückes lehrt wieder einmal besonders eindringlich, wie vorsichtig man bei der Aufstellung und systematischen Zuteilung von Formen sein muss, wenn nur Einzelstücke zum Studium vorliegen.

Typen im Museum des Council for Scientific and industrial Research, Division of economic entomology in Canberra, Australia und in der Sammlung des Zoolog. Museums in Basel.

Cotypen in der Sammlung dieses Museums und in meiner Staphyliniden-Spezialsammlung.

Ich widme diese zweite interessante Art Herrn G. L. Windred,

dem um die Aufzucht der parasitären *Aleochara*-Arten verdienten Assistenten Prof. Dr. E. Handschin's.

* * *

Das vergleichende Studium der im vorstehenden beschriebenen neuen Arten des Subgenus *Isochara* Bernh. brachte es selbstverständlich mit sich, dass alle bisher aus der paläarktischen, orientalischen und australischen Region bekannt gewordenen Arten dieser Untergattung in den Kreis der Studien an den neuen Arten einbezogen werden mussten. Als Ergebnis dieser vergleichenden Studien hat sich die Möglichkeit ergeben, eine dichotomische Tabelle der aus den erwähnten Regionen bis heute bekannt gewordenen Arten aufzustellen, mit deren Hilfe es nicht schwer fallen wird, die Arten rasch auseinanderzuhalten und die nun noch folgen möge:

Uebersicht über die Arten des Subgenus Isochara Bernh. aus der paläarktischen, orientalischen und australischen Region.

1 (8) Abdomen auf den letzten Tergiten — siebentes und achtes (fünftes und sechstes freiligendes) Tergit — etwas weitläufiger, deutlich weniger dicht als auf den drei ersten Tergiten punktiert.

2 (7) Halsschild trotz einer feinsten Mikroskulptur seiner Oberfläche und trotz der Punktierung und Behaarung stark glänzend, mässig dicht bis weitläufig, kräftig bis erloschen punktiert.

3 (4) Halsschild kräftig punktiert, Stärke der Punkte von jener der Flügeldecken sehr wenig oder gar nicht verschieden.

Schwarz, Flügeldecken gelbraun bis gelbrot, die Basis, ein nach hinten zugespitzter, breiter Nahtfleck und ein breiter Seitenstreif dunkelbraun bis schwarz.

Länge: 5 bis 6 mm.

Ueber ganz Europa, Asien und den grössten Teil von Nordafrika verbreitet.

tristis Gravenhorst.
Mon. Col. Micr. 1806, p. 170.

4 (3) Halsschild fein bis erloschen punktiert, Stärke der Punkte viel geringer als jene der Punkte auf den Flügeldecken.

5 (6) Halsschild fein, aber immerhin deutlich punktiert, seine Punkte etwa halb so stark wie jene der sehr dicht punktierten Flügeldecken.

Schwarz, Flügeldecken einfärbig dunkelbraun bis gelbbraun.
Länge: 5 mm.
Bisher nur aus Japan bekannt geworden.

peregrina Sharp.
Trans. Ent. Soc. London, 1874, p. 9.

6 (5) Halsschild äusserst fein, fast erloschen und nur sehr schwer erkennbar punktiert, seine Punkte etwa nur ein Viertel so stark wie jene der weitläufiger punktierten Flügeldecken.

Schwarz, Flügeldecken einfärbig dunkelbraun.
Länge: 4 mm.
Aus Palästina beschrieben, seither aus Kleinasien und Turkestan bekannt geworden und möglicherweise noch weiter verbreitet.

ebneri Scheerpeltz.
Sitz. Ber. Akad. Wiss. Wien, Abt. I, CXXXVIII, 1929, p. 246, 248, t. I, f. 6.

7 (2) Halsschild infolge der starken Mikroskulptur, seiner sehr dichten, etwas körneligen Punktierung und der sehr dichten Behaarung sehr wenig glänzend, an der Basis stellenweise fast matt.

Schwarz, Flügeldecken braungelb, ihre Basis, ein bis zum Nahtwinkel reichender, spitzdreieckiger Nahtfleck und ein Seitenstreif dunkelbraun bis schwarz.
Länge: 7 mm.
Bisher nur aus dem Baikalgebiet bekannt geworden, im nordöstlichen Asien aber sicher weiter verbreitet.

opacicollis Bernhauer.
Verh. zool. bot. Ges. Wien, LII, 1902, p. 695.

8 (1) Abdomen bis zur Spitze — also einschliesslich des siebenten und achten (fünften und sechsten freiliegenden) Tergites — gleichmässig und sehr dicht, sowie auf den drei ersten freiliegenden Tergiten punktiert, höchstens am Spitzenrand des achten (fünften freiliegenden)

Tergites ein ganz schmaler Streif unpunktiert und glatt; Abdomen mitunter sogar durchwegs äusserst gedrängt und sehr dicht punktiert und dann geradezu matt.

9 (16) Halsschild dichter oder weitläufiger, feiner oder gröber punktiert, in der Längsmitte öfter mit einer mehr oder weniger deutlichen, punktfreien Längslinie, aber nur sehr selten mit einer Andeutung einer ganz seichten Längsfurche, dann aber seine ziemlich anliegende Behaarung von der Mittellinie schräg nach hinten und aussen gelagert, niemals zur Mittellinie senkrecht quer gestellt und das Abdomen auf der Unterseite und an den Seiten zwar öfter dichter, niemals aber ganz dicht, pelzig abstehend gelbgrau behaart.

10 (15) Abdomen trotz der bis an's Ende reichenden, längsstricheligen Punktierung immerhin etwas glänzend, der Vorderkörper — Kopf und Halsschild — zwar mitunter kräftig, doch nie grob punktiert.

11 (14) Halsschild ziemlich fein und dicht, gleichmässig punktiert, sehr selten mit einer Andeutung einer schmalen punktfreien, noch seltener mit einer dann nur andeutungsweise erkennbaren, furchig vertieften Mittellinie, Punkte des Halsschildes viel feiner als jene der Flügeldecken, Halsschild deshalb und wegen der feinen Mikroskulptur seiner Oberfläche wenig glänzend oder fast matt erscheinend.

12 (13) Halsschild kräftiger und dichter punktiert, mit ziemlich deutlicher Mikroskulptur, die im Verein mit der sehr dichten Behaarung den Glanz des Halsschildes stark mildert. Flügeldecken ebenfalls kräftiger und dichter punktiert, im Grunde ausserdem fein, aber sehr deutlich mikroskulptiert, dadurch ebenfalls nur schwach glänzend.

Schwarz, Flügeldecken gelbbraun bis gelbrot, ihre Basis, ein spitzdreieckiger, bis zum Nahtwinkel reichender, meist schmälerer Fleck und ein Seitenstreif dunkelbraun bis schwarz.

Länge: 3 bis 5 mm.

Ueber die ganze paläarktische Region und die nördlichsten Teile der orientalischen Region verbreitet.

moesta Gravenhorst.
Col. Micr. Brunsv., 1802, p. 96.

13 (12) Halsschild ziemlich fein und nicht dicht punktiert, die Mikroskulptur seiner Oberfläche so fein, dass sowohl durch sie als auch durch die verhältnismässig spärliche Behaarung der Glanz des Halsschildes nicht oder nur sehr wenig gemildert wird. Flügeldecken, obwohl sehr dicht punktiert und ziemlich dicht behaart, wegen der nur äusserst feinen, kaum erkennbaren Mikroskulptur glänzend.

Schwarz, Flügeldecken fast einfärbig schwarzbraun, nur hinten an der Naht rotbraun durchschimmernd.

Länge: 2,5 bis 3,5 mm.

Ueber den Kaukasus, Turkestan, Sibirien und die Mongolei verbreitet.

lepidoptera Bernhauer.
Verh. zool. bot. Ges. Wien, LI, 1901, p. 463.

14 (11) Halsschild sehr kräftig und weitläufig, besonders in seiner vorderen Hälfte spärlich punktiert, mit ziemlich breiter, punktfreier Mittellinie, die Punkte so stark, an der Basis stellenweise sogar etwas stärker als jene der Flügeldecken, Halsschild dadurch und wegen der äusserst feinen, selbst bei starker Vergrösserung kaum erkennbaren Mikroskulptur, stark glänzend.

Schwarz, Flügeldecken mit einem grösseren oder kleineren, rotgelben Fleck in der hinteren Hälfte, der selten so gross wird, dass die Flügeldecken bis auf die Basis und den Seitenrand gelbrot sind.

Länge: 3,5 bis 4,5 mm.

Bisher nur aus der ceylonischen Subregion der orientalischen Region bekannt geworden, aber in der orientalischen Region sicher weiter verbreitet.

Die Art war bisher in das Subgenus *Polychara* Muls. et Rey gestellt worden (vergl. Cat. Col. Junk-Schenkling, *Staphylinidae* pars 82, erschienen 1926, p. 788), gehört aber nach meinen jetzigen Untersuchungen zweifellos in das Subgenus *Isochara* Bernh.

trivialis Kraatz.
Arch. Naturg., XXV, 1859, I, p. 18.

15 (10) Abdomen infolge der äusserst dichten, gleichmässig bis an's Ende reichenden, längsstricheligen, ausserordentlich

gedrängten Punktierung fast ganz matt, ohne jeden Glanz, Vorderkörper — Kopf und Halsschild — grob und nicht dicht, unregelmässig punktiert, die Punkte des Halsschildes in der Längsmitte längs einer punktfreien Längslinie angeordnet.

Schwarz, etwas bronzeglänzend, Flügeldecken schmutziggelbbraun, die hintere Hälfte verwaschen lichter braungelb.

Länge: 3,5 mm.

Bisher nur von der Insel Formosa bekannt geworden, aber sicher in der indochinesischen Subregion der orientalischen Region weiter verbreitet.

cribrata Fenyes.
Arch. Naturg. Abt. A, LXXX, 1914, p. 55.

16 (9) Halsschild in der Längsmitte mit einer mehr oder weniger deutlich ausgeprägten, seichten Längsfurche, seine ziemlich abstehende Behaarung von der Mittellinie quer, senkrecht zur Mittellinie nach aussen, mitunter sogar etwas schräg nach vorn gelagert, Abdomen auf der Unterseite und an den Seiten äusserst dicht und ziemlich lang, abstehend pelzig graugelb behaart.

17 (18) Grösser und kräftiger, plumper, Färbung des ganzen Körpers tiefschwarz, höchstens die Hinterränder des siebenten und achten (fünften und sechsten freiliegenden) Tergites ganz schwach rotbraun durchscheinend, Flügeldecken tief schwarz, trotz der dichten Punktierung und Behaarung etwas glänzend.

Länge: 5 bis 6 mm.

Bisher nur von Java und Flores bekannt geworden, in der malayischen Subregion der orientalischen Region und in der melanesischen Subregion der australischen Region sicher weiter verbreitet.

handschini nov. spec.

18 (17) Kleiner und zarter, schlanker, Körper schwarz, Flügeldecken jedoch stets braunrot bis gelbrot, nur an der Basis und an den Seiten angedunkelt, öfter ganz gelbrot, durch die dichte Punktierung und eine ziemlich kräftige und sehr deutlich erkennbare Mikroskulptur fast ganz matt.

19 (20) Grösser und kräftiger, Kopf an den Seiten sehr kräftig und tief eingestochen punktiert, Halsschild ziemlich weitläufig mit sehr kräftigen, tief eingestochenen Punkten besetzt, Mittellinie sehr deutlich längsfurchig vertieft.

Länge: 3,5 bis 4,5 mm.

Bisher nur aus der ceylonischen Subregion der orientalischen Region bekannt geworden, aber in der orientalischen Region sicher weiter verbreitet.

Die Art war bisher in das Subgenus *Coprochara* Muls. et Rey gestellt worden (vergl. Cat. Col. Junk-Schenkling, *Staphylinidae* pars 82, erschienen 1926, p. 792), gehört aber nach meinen jetzigen Untersuchungen zweifellos in das Subgenus *Isochara* Bernh.

punctiventris Kraatz.
Arch. Naturg., XXV, 1859, I, p. 18.

20 (19) Kleiner und zarter, Kopf im ganzen feiner und flacher punktiert, Halsschild verhältnismässig dicht mit feineren, flacheren Punkten besetzt, Mittellinie nur sehr schwach längsfurchig, meist nur bei einer gewissen Seitenbeleuchtung als furchig vertieft erkennbar.

Länge: 2,25 bis 3,5 mm.

Bisher nur aus Nordaustralien bekannt geworden, aber sicher in der melanesischen und austrotasmanischen Subregion der australischen Region weiter verbreitet.

windredi nov. spec.

———

Tome 41, nº 7. — Février 1934.

AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUT DER UNIVERSITÄT BERN.

Untersuchungen über den Bau des Mundhöhlendaches der Gewebespinnen

von

E. W. ZIMMERMANN.

Mit Tafeln 1 und 2 und 11 Textfiguren.

INHALTSÜBERSICHT.

1. Einleitung.

Vorliegende Arbeit wurde auf Anregung und unter Leitung von Herrn Prof. Dr. F. Baltzer in den Jahren 1930-33 im Zoologischen Institut der Universität Bern durchgeführt.

Schon von M. Bartels (1930) wurde der Bau der oberen Gaumenplatte bei *Tegenaria larva* Sim. untersucht und auf experimentellem Wege festgestellt, dass ihre Funktion derjenigen eines Siebes oder Reusenapparates entspricht. Diese Arbeit erweiternd, mussten die Strukturen dieses Apparates genauer und an möglichst verschiedenartigen, frisch fixierten Spinnen untersucht werden. Nachfolgende Spinnen wurden zur Untersuchung verwendet: *Selenocosmia javanensis* Walck., *Amaurobius fenestralis* (Stroem), *Segestria sexoculata* (L.), *Drassodes heeri* (Pav.), *Linyphia triangularis* (Cl.), *Argiope lobata* (Pall), *Argiope bruennichi* Scop., *Araneus diadematus* Cl., *Araneus marmoreus* Cl., *Araneus umbraticus* Cl., *Araneus sclopetarius* Cl., *Xysticus cristatus* (Cl.), *Agelena labyrinthica* (Cl.), *Tegenaria domestica* (Cl.), *Tegenaria larva* Sim., *Tegenaria torpida* (C. L. Koch), *Coelotes terrestris* (Wider), *Dolomedes fimbriatus* (Cl.), *Tarentula pulverulenta* (Cl.), *Trochosa ruricola* (de Geer), *Lycosa ludovici* (Dahl), *Salticus scenicus* (Cl.).

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. F. Baltzer an dieser Stelle für alle Mühe und jegliche Unterstützung meinen aufrichtigen Dank auszusprechen.

Herr Dr. M. Bartels stellte mir in zuvorkommender Weise aus seiner Spinnensammlung (vergl. Bartels 1931) die wichtigsten Typen für meine Untersuchung zur Verfügung. Das von mir gesammelte Material wurde nach seinen Typen identifiziert. Durch Herrn Prof. Dr. Jaberg erhielt ich aus der Provence lebende Taranteln und Argiopen zugeschickt. Ferner erhielt ich von Freunden und Bekannten einige lebende Vogelspinnen und Taranteln, die in Bananensendungen eingeschleppt wurden. Allen diesen Spendern möchte ich hier ebenfalls bestens danken.

Herrn Prof. Dr. F. Baumann danke ich ebenfalls für sein Interesse an meiner Arbeit und für die wertvolle Bestimmungsliteratur.

Schliesslich möchte ich Herrn Dr. E. Lehmann, Assistent am Zoologischen Institut, für die wertvollen praktischen Ratschläge, und meinem Vater, Herrn Prof. Dr. med. K. W. Zimmermann,

für die Anleitung zum Rekonstruieren von Schnittserien, meinen wärmsten Dank aussprechen.

2. Technik.

a) *Haltung und Züchtung der Spinnen.*

Da es sich bei den vorliegenden Untersuchungen um äusserst feine Strukturen handelt, liess sich älteres Alkoholmaterial nur gebrauchen um einen Ueberblick zu gewinnen. Für die feinere Analyse mussten stets junge und alte Spinnen frisch gesammelt werden. Sie wurden im Laboratorium einzeln in Zuchtgläsern untergebracht. Zur Zucht von Jungtieren wurden wiederum alte reife Weibchen in Zuchtgläser gebracht, in die ich kleine zugeschnittene Zweige einstellte. Die erwachsenen Tiere konnten dann an die Aeste die Eier-Kokons ablegen.

Für Tränk- und Fressversuche (S. . .) setzte ich die Radnetzspinnen in zylindrische Gläser von 10 cm Durchmesser und 20 cm Höhe. Die innere Wandung des Zuchtglases wurde bis zu einer Höhe von ca. 15 cm mit Karton belegt. In diesen Gläsern spinnen die Tiere ein horizontales Netz, das am Rande des Kartons befestigt wird.

Dabei war bei Radnetzspinnen die Anpassungsfähigkeit in den engen Zuchtgläsern, die zur Verfügung standen, erstaunlich. Von einem normalen Radnetz mit Speichen und Fangspirale bis zu einem nur aus Lauffäden gebildeten Gewebe ohne charakteristische Struktur, waren die verschiedensten Uebergänge und Kombinationen zu beobachten.

Durch die am oberen Rande der Kartonauskleidung gewobenen wagrechten Gewebe wird die Beobachtung der trinkenden oder fressenden Spinnen sehr erleichtert. Da sich die Tiere auf diesen Netzen in einer horizontalen Ebene bewegen, können sie mit einer binokulären Lupe leicht verfolgt werden. Auch können bei Tränkversuchen die Wassertropfen mit einer Pipette vor dem Tiere hingelegt werden, ohne dass sie hinunterfallen oder die Spinne erschrecken. In natürlichen Radnetzen konnten die Tränkversuche nicht durchgeführt werden, weil die Spinnen sehr oft zu rütteln anfangen, wenn man mit der Wasser-Pipette nahe herankommt.

Die Spinnen trinken gerne; daher muss man ihre Netze von Zeit zu Zeit mit einem Zerstäuber besprengen. Füttert man die Tiere

noch regelmässig mit Fliegen, so ist auch in den engen Gläsern für ihren Lebensunterhalt genügend gesorgt. Obschon sich die Spinnen in einer ganz unnatürlichen Lage befinden — sie sitzen meistens auf dem Netz — kann man sie den ganzen Sommer hindurch bei voller Gesundheit erhalten, bis sie dann im Herbst nach der Eiablage zugrunde gehen.

Taranteln und Vogelspinnen sind in grösseren Akkumulatorengläsern gut zu halten. Küchenschaben werden von beiden gerne gefressen. Die Vogelspinnen erhielten auch häufig Maulwurfsgrillen, kleine Wasserfrösche und Unken.

b) *Präparation der Mundteile und des Vorderdarmes.*

Die Präparation wurde bei 30-facher Vergrösserung unter einer binokulären Lupe, mit feinsten Skalpellen und Pinzettscheeren vorgenommen. Vorher kamen die mit Chloroform frisch getöteten Spinnen etwa zwei Wochen lang in starken Alkohol, um durch die Fixierung den inneren Organen einige Festigkeit zu verleihen. Dies ist notwendig, da sonst beim Anschneiden die Körperflüssigkeit mit einem recht grossen Drucke herausquillt und die Präparation sehr erschwert.

Es ist unzweckmässig, die Tiere mit Nadeln auf der Unterlage festzustecken. Sie wurden in eine mit Wachs ausgegossene Präparierschale eingeschmolzen. Zu diesem Zwecke macht man mit einem Mikrobrenner eine kleine Stelle des Wachsbodens flüssig und hält das Tier in der gewünschten Lage und Tiefe in das erstarrende Wachs hinein.

Es genügt, wenn zunächst nur die Hälfte vom Rücken und das Augenfeld mit den Cheliceren freiliegen. Mit einiger Uebung lassen sich dann, indem man das Tier schrittweise freilegt, die einzelnen Mundteile unverletzt *in situ* blosslegen und wegpräparieren.

c) *Herstellung der Dauerpräparate.*

Die Chitinisierung und die natürliche Chitinfarbe der Mundteile und des Vorderdarmes der Spinnen vereinfacht das Anfertigen von Dauerpräparaten dieser Organe.

Zur Entwässerung wurden die Stücke je einen Tag in 50, 75 und 100%-igen Alkohol gebracht. Bei mangelhafter Entwässerung krümmen sich die Chitinteile und können zur Untersuchung nicht

mehr verwendet werden. Deshalb wurde der 100%-ige Alkohol je nach Grösse der Stücke einigemale gewechselt. Dann wurden sie durch Karbolxylol und Xylol geführt und schliesslich in Kanadabalsam eingeschlossen.

Zur Herstellung von Schnittserien fixiert man die Spinnen vorteilhaft nach Zenker. Es genügt, den Tieren an den Hüften die Beine abzuschneiden, damit die Flüssigkeit eindringen kann. Mit Vorteil lässt man die Spinnen drei Wochen lang in der Fixierungsflüssigkeit liegen. Die in Paraffin eingebetteten Tiere liessen sich auf einem grossen Sartorius-Mikrotom gut schneiden, obschon zu den Schnittserien alte, mit festem Panzer versehene Tiere bis zu 2 cm Länge, verwendet wurden. Die Schnitte wurden mit Hämatoxylin nach Ehrlich und mit Eosin gefärbt.

3. Topographie der Mundteile und des Vorderdarmes.

Die Mundöffnung ist breit und schlitzförmig. Sie wird frontal von der Oberlippe, abdominal von der Unterlippe begrenzt. Sie ist ausserdem von den vorne liegenden Cheliceren und den seitlich inserierten Kauladen mit den Pedipalpen umgeben und deshalb gewöhnlich nicht sichtbar. Nur beim Fressen weichen die Mundteile etwas auseinander.

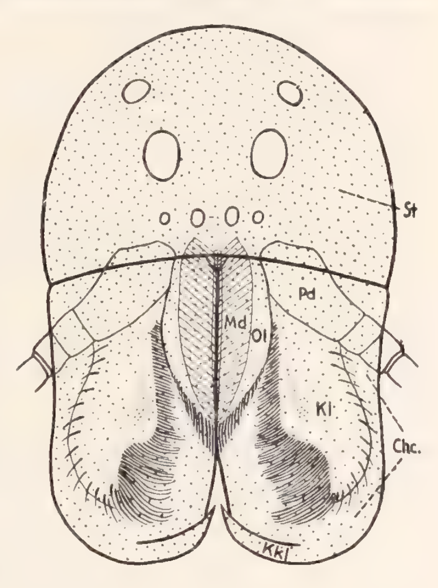


Fig. 1.
Tarentula pulverulenta (Cl.).
Frontalansicht des Kopfes, schematisiert.
St = Stirne mit Augenfeld, Chc = Chelicere, Kkl = Kieferklaue, Kl = Kaulade, Pd = Pedipalpe, Ol = Oberlippe, Md = Mundhöhlendach. Vergr. ca. 10-fach.

In Textfigur 1 ist die Lage aller Mundteile etwas schematisiert, in Frontalansicht, wiedergegeben. Das Objekt ist durchsichtig gedacht. Unter den Cheliceren liegen in der Mitte die Oberlippe, seitlich die Kauladen und die Pedipalpen. In Wirklichkeit sind von vorn nur die Cheliceren zu sehen.

Nach innen gegen die Mundhöhle hin trägt die Oberlippe eine Chitinplatte, die wir als Platte des Mundhöhlendaches bezeichnen werden (bei Bartels 1930, S. 7, als obere Gaumenplatte bezeichnet). Diese Chitinplatte wird sichtbar, wenn man die Muskulatur der Oberlippe abpräpariert. In dieser Weise freigelegt, ist sie in Taf. 1, Fig. 1, wiedergegeben.

Nach unten (genauer: abdominal, da die Mundhöhle senkrecht steht) wird die Mundhöhle durch den Mundhöhlenboden begrenzt. Er hat die gleiche Form wie das Mundhöhlendach und ist ebenfalls chitinisiert.

Tafel 1, Fig. 2, zeigt den Mundhöhlenboden, der durch Wegnahme des freigelegten Mundhöhlendaches sichtbar wurde. An ihn schliesst sich die Unterlippe an.

Der Saum der Ober- und Unterlippe ist, wie Textfig. 1 zeigt, um die Mundöffnung herum dicht mit Haaren besetzt. Am lebenden Tier liegt in der Ruhelage das Mundhöhlendach dem Mundhöhlenboden fast auf.

Die Mundhöhle geht mit scharfer Krümmung in den Oesophagus über. Dieser wird in seiner ganzen Länge, aber nur auf seiner rückenwärts gelegenen Seite, durch eine Chitinwandung verstärkt. Er steht durch zwei Oeffnungen mit der Mundhöhle in Verbindung. Sein dorsaler, chitinisierter Teil öffnet sich in die Rinne des Mundhöhlen d a c h e s die weiter unten beschrieben wird. Sein ventraler Teil aber geht durch eine grosse Spalte im Mundhöhlen b o d e n in das eigentliche Lumen der Mundhöhle über. Diese Spalte ist in Tafel 1, Fig. 2, sichtbar. Sie ist von einem bindegewebigen Wulst umrandet.

An den Oesophagus, der das Gehirn durchzieht, schliesst sich eine Pumpeinrichtung an. Die Querwände dieses im Querschnitt rechteckigen Darmstückes sind nach innen vorgewölbt und durch eine chitinähnliche Substanz verstärkt und sehr elastisch. An der Aussenseite sind starke Muskeln befestigt, die ihren Ursprung am Endoskelett des Cephalothorax haben. Durch die Kontraktion dieser Muskeln werden offenbar die Seitenwände der Pumpe nach aussen gezogen und dadurch wird ihr Lumen wesentlich vergrössert. Erschlaffen die Muskeln, so nehmen die Seitenwände ihre Ruhelage wieder ein. An die Pumpeinrichtung schliesst sich der Darm mit seinen zahlreichen Blindsäcken an.

Textfigur 2 stellt schematisiert die Lage der Mundhöhle, des

Oesophagus und der Pumpeinrichtung im Cephalothorax dar. Es wurde eine ausgewachsene Tarantel von der linken Seite her aufpräpariert, alle Muskulatur, das Gehirn, die Darmblindsäcke und das Endoskelett entfernt; die Mundteile und der Vorderdarm wurden dann mit dem Zeichenapparat gezeichnet. Man sieht die rechte Hälfte der Kopfbrust; die Beine sind an den Hüften abgeschnitten. Vorne befindet sich die rechte Chelicere mit der Kieferklaue. Dahinter ist die stark behaarte, rechte Kaulade sichtbar. Nun folgt die Oberlippe mit dem Mundhöhlendach, dem der Mundhöhlen-

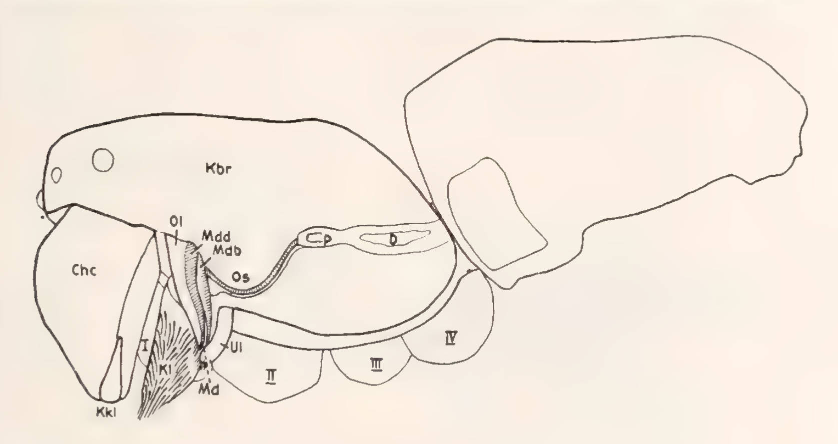


Fig. 2. — *Tarentula pulverulenta* (Cl.).
Seitenansicht, schematisiert.

Kbr = Kopfbrust, Chc = Chelicere, Kkl = Kieferklaue, Kl = Kaulade, Ol = Oberlippe, Md = Mundöffnung, Ul = Unterlippe, Mdd = Mundhöhlendach, Mdb = Mundhöhlenboden, Os = Oesophagus, P = Pumpe, D = Abzweigstelle der Darmblindsäcke. Die Beinansätze sind mit I, II, III und IV bezeichnet. Vergr. ca. 6-fach.

boden dicht anliegt. Diesem schliesst sich die starre, stark chitinisierte Unterlippe an. Sie ragt über die Bauchfläche des Cephalothorax hervor, kann aber nicht bewegt werden. An die Mundhöhle schliessen sich Oesophagus und Pumpeinrichtung, von denen schon gesprochen wurde, an. Weiter als es in der Zeichnung dargestellt ist, kann die Spinne den Mund nicht öffnen. Bei D musste der Darm angeschnitten werden, damit man den dort abzweigenden Blindsack entfernen konnte.

Die anatomischen Verhältnisse des Darmes sind in Textfig. 3 abgebildet. Zur Herstellung der Figur diente ein Plattenmodell

in 65-facher Vergrösserung, nach einer Schnittserie durch eine ausgewachsene weibliche *Tegenaria larva* Sim. hergestellt. Jeder Schnitt wurde mit dem Zeichenapparat auf Karton gezeichnet und die über 150 Platten aufeinandergeklebt. Die Schnittdicke der Serie ist 20 μ, die Dicke des Kartons der 65-fachen Vergrösserung entsprechend 1,3 mm. Dann wurde das Modell photographiert. Textfig. 3 wurde nach diesem Photogramm hergestellt. Die Topographie entspricht den allgemeinen Angaben Millots (1931), in dessen Arbeit jedoch keine Seitenansicht gegeben wird.

Die Mundhöhle wird durch das Mundhöhlendach und den Mundhöhlenboden begrenzt. Die Mundöffnung ist in Textfig. 3 etwas anormal weit geöffnet. Der Oesophagus zieht über die Mundhöhle

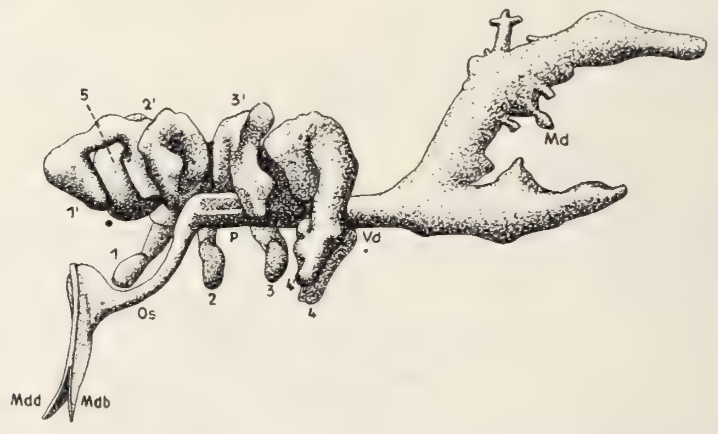


Fig. 3. — *Tegenaria larva* Sim.
Seitenansicht eines Plattenmodelles.

Mdd = Mundhöhlendach, Mdb = Mundhöhlenboden, Os = Oesophagus, 1, 2, 3, 4 = Darmblindsäcke der rechten Seite, 1', 2', 3', 4' = Darmblindsäcke der linken Seite, 5 = unpaarer Darmblindsack, P = Pumpe, Vd = Vorderdarm, Md = Mitteldarmstücke im Abdomen. Vergr. ca. 15-fach.

hinweg bis zur Spitze des Mundhöhlendaches. Dicht hinter der Pumpeinrichtung befindet sich die Ansatzstelle der beiden mächtigen Blindsäcke des Vorderdarmes. Diese teilen sich jederseits in vier Schläuche (1-4) auf, die bis in die Hüften der Beine hineinragen um von da aus noch ein Stück weit auf die Ventralseite umzubiegen. Auf der rechten Seite befindet sich aber noch ein unpaarer kugeliger Sack (5), der im Cephalothorax den Raum über der Mundhöhle und dem Gehirn einnimmt.

Die seitlichen Hauptstämme der Blindsäcke und das unpaare Kopfstück grenzen so eng aneinander, dass sie über der Pumpeinrichtung einen geschlossenen Ring bilden (Textfig. 4). Der Hauptstamm des dorsal gelegenen Herzens zieht durch sein Lumen, gabelt sich dicht über der Pumpeinrichtung u. sendet jederseits ein kräftiges Gefäss an dieser vorbei, auf die Ventralseite.

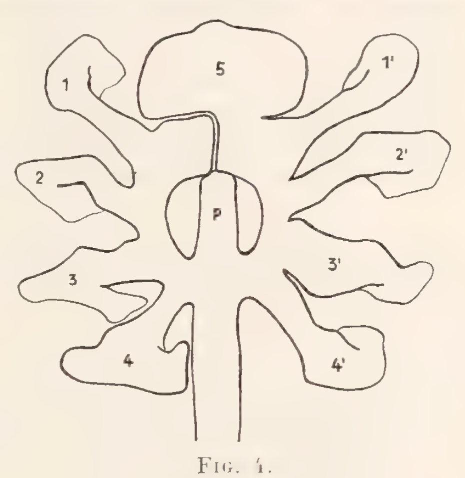


Fig. 4.
Tegenaria larva Sim.
Dorsalansicht. Schematiscner Lageplan der Darmblindsäcke nach demselben Plattenmodell wie in Textfig. 3.
P = Pumpe, 1, 2, 3, 4 = Darmblindsäcke der linken Seite, 1', 2', 3', 4' = Darmblindsäcke der rechten Seite, 5 = unpaarer Darmblindsack. Vergrösserung ca. 15-fach.

Eine kurze Strecke hinter der Abzweigung der Blindsäcke verlässt der Darm den Cephalothorax, um in das Abdomen überzugehen. Der Darm (Md in Textfig. 3) gabelt sich hier in zwei starke Stämme, einen ventralen und einen dorsalen. Eine grosse Zahl von nicht abgebildeten seitlichen Ausstülpungen bildet die sogenannte Leber mit ihrem unentwirrbaren Knäuel von ineinander verschlungenen Endabschnitten.

4. Beschreibung der Platte des Mundhöhlendaches.

Die Platte des Mundhöhlendaches ist das Hauptobjekt meiner Untersuchungen. Sie hat bei allen von mir untersuchten Spinnen annähernd dieselbe Form, wie sie schon Bartels (1930, S. 7) beschreibt und abbildet. Sie ist nach seinen Angaben « von länglich ovaler Gestalt, nach vorn zu verschmälert und hinten fast gerade abgeschnitten »; « in der Mitte der Länge nach von einer Rinne durchzogen ». Wir können also an der Platte des Mundhöhlendaches zwei Seitenteile und eine Rinne unterscheiden, die wir nachfolgend auch getrennt behandeln werden.

Die Platte ist im Längsschnitt bei den meisten Spinnenarten

gerade, im Querschnitt bei unsern einheimischen Spinnen von der Mundhöhle aus gesehen leicht convex, da die Seiten nach vorne gebogen sind. Bei der Vogelspinne ist die Abkrümmung der Seitenflächen so stark, dass diese parallel nach vorne verlaufen. Der Querschnitt der Mundhöhle der Vogelspinnen ist deshalb U-förmig nach vorne gebogen.

Die Dimensionen der Platte des Mundhöhlendaches sind für eine Anzahl Arten in der beigefügten Tabelle 1 wiedergegeben:

TABELLE 1.

Gattung	Plattenlänge	Plattenbreite
Selenocosmia javanensis Walck. (Vogelspinne)	5,2 mm	1,9 mm
Amaurobius fenestralis (Hahn)	0,95 mm	0,34 mm
Drassodes heeri (Pav.)	1,17 mm	0,63 mm
Argiope lobata (Pall.)	1,75 mm	0,96 mm
Araneus diadematus Cl. (Kreuzspinne) . .	1,23 mm	0,71 mm
Tegenaria larva Sim. (Hausspinne) . . .	1,41 mm	0,53 mm
Coelotes terrestris (Wider)	0,47 mm	0,28 mm
Tarentula pulverulenta (Cl.) (Tarantel) . .	2,05 mm	0,98 mm
Trochosa ruricola (de Geer)	1,07 mm	0,49 mm

Nachstehend sind zuerst die Seitenteile, dann die mediane Rinne beschrieben.

a) *Struktur der Seitenteile.*

Die Seitenteile sind alle nach demselben Prinzip gebaut. Schon BERTKAU (1885) sagt, dass sich « in dem mittleren Theile eine regelmässige sechseckige Felderung, hervorgerufen durch hervorstehende Leisten », erkennen lässt. « Nach dem Aussenrande der

Platte hin erstrecken sich die erwähnten Sechsecke mehr und mehr in die Quere, und endlich verbinden sich die Querleisten nicht mehr miteinander, sondern theilen sich, schwächer und schwächer werdend, nur noch dichotomisch ».

Bartels (1930, S. 11) beschreibt die Struktur der Platte wie folgt: « Bei den von mir untersuchten Arten ist die Platte auf der der Mundhöhle zugekehrten Seite von zahlreichen, parallelen und durch schmale Leisten voneinander getrennten Querrinnen durchzogen, die sich von den Seitenrändern der Platte bis nahe vor die Ränder des Gaumenkanals erstrecken. Sie werden von einem ziemlich komplizierten System von einzelnen Kammern gebildet, deren genauer Bau nicht näher untersucht wurde. Unter dieser « Rinnenschicht » der oberen Gaumenplatte befindet sich eine kompakte Chitinschicht ».

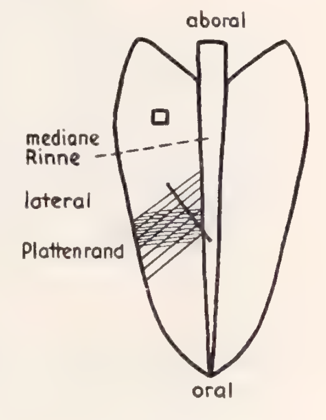


Fig. 5.

Lageplan der Flächenansicht Textfigur 6 (kleines Quadrat in der Platte links) und des Schnittes Textfigur 8 (schräger Strich durch den schraffierten Teil der Platte links).

Ich habe die Struktur der Seitenplatten weiter untersucht. Sie ist komplizierter als es die eben erwähnten Autoren vermuteten. Am besten verwendet man zur Untersuchung die Platten von Lycosiden, weil bei ihnen die Plattenstruktur besonders regelmässig ist. Bei unseren Gewebespinnen ist die Felderung der Plattenoberfläche zwar im Prinzip dieselbe, aber doch weniger regelmässig, so dass man sie zur Ermittelung der feinen Lagebeziehungen weniger gut verwenden kann.

Zur näheren Beschreibung dieses Leistensystems dienen die Textfig. 5-9. Die Textfig. 6 und 7 stellen sehr stark vergrösserte Flächenansichten eines kleineren, mittleren Stückes einer Platte von *Tarentula* spec. dar. Die Textfig. 8 aber stellt einen schrägen Längsschnitt durch die innere Region einer Seitenplatte von *Araneus diadematus* Cl. dar. Die Lage der wiedergegebenen Teile ist in Textfig. 5 eingetragen. Das Quadrat entspricht Textfig. 6; der Schrägstrich durch den schraffierten Plattenteil zeigt die Lage des Schnittes Textfig. 8.

Textfiguren 6 und 7: Die Flächenansicht eines kleinen Plattenstückes ist in Textfig. 6 für zwei verschieden hohe Horizonte wiedergegeben. Der untere schraffierte Teil zeigt das Netz der oberflächlichen Leisten, die in die Mundhöhle hineinragen (Horizont I). Er gibt das Bild, das man bei Betrachtung der Platte von der Mundhöhle her bei sehr hoher mikroskopischer Einstellung erhält. Der obere gestrichelte Teil der Abbildung gibt die Ansicht bei tieferer mikroskopischer Einstellung wieder und bildet das Leistenwerk ab (Horizont II), dem die oberflächlichen Leisten aufsitzen. In der Mitte sind die beiden Horizonte übereinandergezeichnet und aufei$_{123}$ nander bezogen. Bei noch tieferer mikroskopischer Einstellung als Horizont II kommt man auf die Grundplatte, die auch in dem Schnitt in Textfig. 8 die Basis bildet.

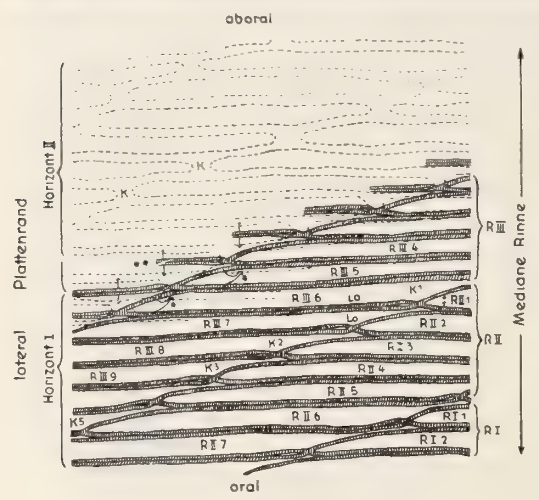


Fig. 6. — *Tarentula* spec.

Flächenstück einer Seitenplatte mit dem Zeichenapparat gezeichnet. Schematisiert. Das schraffierte Querleistensystem ist bei hoher, das gestrichelte bei tiefer Einstellung sichtbar. Hohe Einstellung = Horizont I, tiefe Einstellung = Horizont II. Uebergang des Leistensystems von Horizont I in Horizont II ist mit Pfeilen angegeben. Vergr. ca. 1800-fach.

Horizont I. — Das oberflächliche Leistenwerk begrenzt ein System von Querrinnen, dessen einzelne Elemente in der Längsrichtung (oral—aboral) mit regelmässiger Seitenverschiebung aneinander grenzen und ausserdem von der Medianen nach aussen aneinander anschliessen. So entsteht ein Mosaik von Rinnenreihen, die von der medianen Rinne aus schräg gegen den seitlichen Rand und gegen das orale Plattenende ziehen. Sie sind in Textfig. 6 mit römischen Ziffern I, II, III u.s.w. bezeichnet. Dagegen tragen die Rinnen jeder Schrägreihe für sich arabische Ziffern: z.B. R II 1, R II 2, R II 3, u.s.w. Die Scheidewände zwischen den Rinnen sind nicht einheitlich, sondern jeweilen aus zwei Leisten

zusammengesetzt, einem oralen und einem aboralen Element, als Lo und La bezeichnet, die aus bestimmten Knotenpunkten K_1, K_2, K_3, u.s.w., entspringen. In Textfig. 7 ist ein kleiner Ausschnitt aus dem Uebersichtsbild (Textfig. 6, Horizont I) genauer und stärker vergrössert wiedergegeben. Hier wird die Beziehung zwischen den Scheidewänden, den Rinnen und den Knotenpunkten klar. Die beiden aneinander liegenden Elemente jeder Scheidewand (Lo und La) verschmelzen in medianer Richtung zu einem Knotenpunkt (K). Von ihm ziehen in medianer Richtung zwei weitere Leisten weiter, die wiederum als orale und aborale Lamelle (Lo und La) bezeichnet werden müssen. Sie bleiben aber nicht

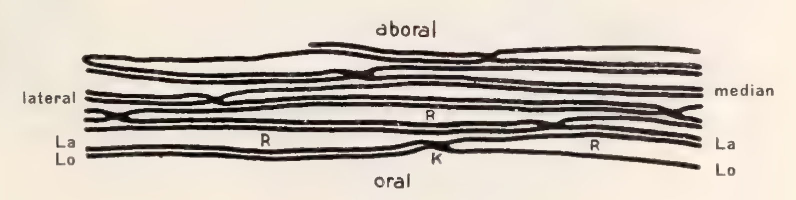


Fig. 7. — *Tarentula* spec.
Flächenstück einer Seitenplatte mit dem Zeichenapparat gezeichnet.
K = Knotenpunkte, Lo = orales, La = aborales Element einer Leiste. Je zwei Leisten begrenzen eine Rinne R. Vergleiche Horizont I in Textfig. 6. Vergr. ca. 1100-fach.

gepaart; vielmehr fassen sie die nach innen nächstfolgende Rinne zwischen sich. Entsprechend der Anordnung der Rinnen liegen auch die Knotenpunkte in Schrägreihen geordnet (K_1, K_2, K_3, u.s.w. in Textfig. 6).

Horizont II. — Wenn wir das Leistenwerk von der Oberfläche in die Tiefe verfolgen, so ergeben sich weitere Gesetzmässigkeiten und wir erkennen die Beziehung zwischen dem oberflächlichen und dem tieferliegenden Leistensystem. Im Prinzip ist die Leistenverteilung in den beiden Horizonten dieselbe. Auch in Horizont II finden wir wieder die Schrägreihen und die Knotenpunkte (mit k bezeichnet), die etwas grösser sind, aber ungefähr unter denjenigen des Horizontes I liegen. Mit der Verfolgung der beiden Horizonte wird auch der Verlauf der Rinnen selbst klar. Die auseinanderklaffenden Leistenelemente Lo und La, die im Horizont I die Rinne zwischen sich fassen, laufen etwas bogenförmig nach unten in eine Grundleiste zusammen und schliessen

damit die Rinne nach der Tiefe zu ab (Pfeile bei * Textfig. 6). Die aneinanderliegenden Leistenelemente der Scheidewände zwischen den Rinnen aber weichen nach unten auseinander und sitzen verschiedenen Grundleisten des Horizontes II auf (Pfeile bei ** Textfig. 6). Es besteht also unter jeder Scheidewand, die zwei Oberflächenrinnen von einander scheidet, ein tiefliegender Hohlraum, der durch das Auseinanderweichen der Scheidewandhälften zustande kommt. Er setzt sich lateral, indem die Leisten-

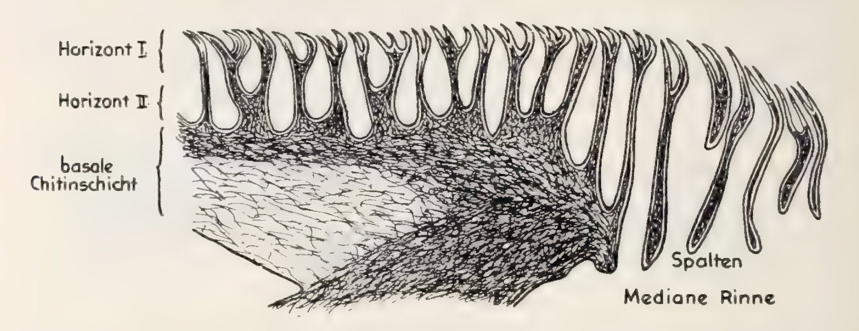


FIG. 8. — *Araneus diadematus* Cl.

Längsschnitt durch ein Seitenstück. Die Schnittführung ist in Textfig. 5 dargestellt. Auf der basalen Chitinschicht stehen die Querleisten, miteinander querverlaufende Rinnen bildend. Die Leistenbasis ist breit und kräftig (Horizont II). In einigem Abstand vom Plattenrand gabeln sich die Leisten auf in einen oralen und aboralen Teil (Horizont I). Der Rand der medianen Rinne ist getroffen. Die rechts im Bild frei stehenden Querleisten sind Stücke des Reusenapparates über der Rinne. Zwischen diesen sind die Spalten, durch die die aufgesogene Flüssigkeit hindurchtreten muss. Vergr. ca. 900-fach.

elemente auseinanderweichen, in eine der offenen Rinnen fort, die am nächstfolgenden zugehörigen Knotenpunkt ausläuft.

Die Leisten tragen an ihrem freien Rande eine grosse Zahl von feinen Spitzen (in den Zeichnungen weggelassen). Sie können in der Betrachtung von oben, wegen dem strukturierten Untergrunde nur schwierig gesehen werden.

An einem Längsschnitt (Textfig. 8) durch eine Seitenplatte erhält man über die Tiefe der Kammern Aufschluss. Ferner wird durch ihn gezeigt, dass die Leisten nicht senkrecht, sondern in den oberen Teilen umgebogen sind und sich schräg überdecken. Der Schnitt in Textfig. 8 kann leider nicht in allen Einzelheiten mit den Flächenansichten der Textfig. 6 und 7 verglichen werden, weil zu den Schnitten

nur Platten von Kreuzspinnen verwendet wurden, die eine unregelmässigere Plattenstruktur besitzen und weil die Richtung des Schnittes die Rinnen nicht genau quer, sondern schräg trifft.[1] Im Prinzip des Baues ist jedoch der Vergleich möglich. Die quergetroffenen Leisten gabeln sich einmal oder zweimal auf. Dadurch können die beiden Horizonte I und II der Flächenansichten ziemlich sicher identifiziert werden. Der obere gegabelte Bereich dürfte dem Horizont I, der untere Bereich dem Horizont II entsprechen.

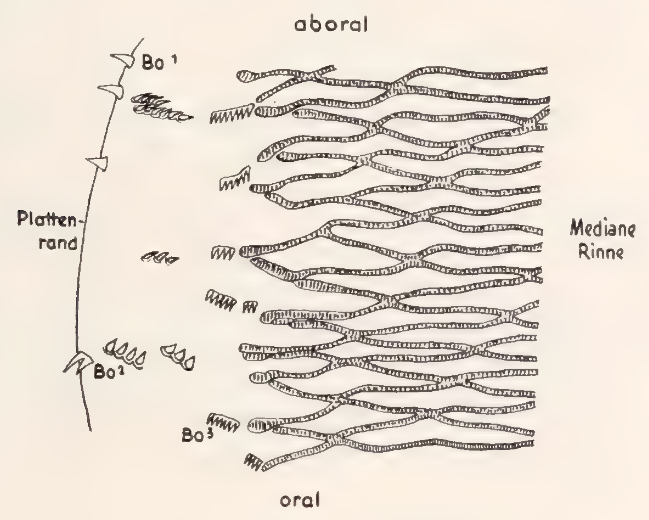


FIG. 9. — *Araneus sclopetarius* Cl.
(Länge 1,5 mm.)
Randstück eines Seitenteiles. Die feinen Spitzen auf den Querleisten sind durch Strichelung angedeutet. Vergr. ca. 1200-fach.

Die basalen Teile der Leisten (Horizont II) sind kräftig und sichern dadurch ein stetes Offenbleiben der Rinnen. Die Ränder der Leisten (Horizont I) legen sich über die tieferen Teile hinweg und können wegen ihrer beträchtlichen Länge die nächstfolgende Rinne mitüberdecken. Die Spalten, mit denen sich die Rinnen nach der Mundhöhle zu öffnen, sind äusserst fein.

Wie schon bei der Beschreibung der Flächenbilder bemerkt

---

[1] Ich führte die Schnitte schräg durch das Mundhöhlendach, weil ich zuerst die schräg verlaufenden Reihen der Knotenpunkte für Rinnenbegrenzungen hielt und die ursprünglichen Rinnen erst später erkannte.

wurde, sind die Rinnen im mittleren Bereiche zwischen den Knotenpunkten tief und laufen gegen diese hin flach aus. Die ungleiche Tiefe der Rinnen lässt sich auch am Querschnitt feststellen.

Das ganze Leistensystem der Seitenplatten wird am äusseren Rande durch Randborsten begrenzt, die je nach der Spinnenart in einigen Reihen dicht gedrängt, oder locker angeordnet sind. Bei genauer Betrachtung lassen sich zwischen den Randborsten und den Querleisten der Plattenfläche die verschiedensten Uebergangsformen feststellen. In Textfig. 9 ist ein Randstück einer Platte von *Araneus sclopetarius* Cl. wiedergegeben. Die ganze Platte ist in Tafel 1, Fig. 4, wiedergegeben und gehört einem ganz jungen Tier nach der ersten Häutung an. Zu äusserst am Plattenrande stehen einspitzige und mehrspitzige Borsten (Bo_1, Bo_2); letztere können wir als ersten Schritt zur Kammform betrachten. Dann folgen mehrspitzige Borstenkämme mit zusammenhängenden Basalteilen (Bo_3). An sie schliessen sich die ersten eigentlichen Leisten an, die sich zu Knotenpunkten verbinden. Von ihnen weichen die Leisten erneut auseinander und fassen typische Rinnen zwischen sich. Damit bekommt die Platte ihr typisches oben beschriebenes Mosaik. Die zahlreichen Zwischenstufen von den einspitzigen Borsten bis zu den Leisten der inneren Teile machen es wahrscheinlich, dass die Leisten ursprünglich aus Borsten hervorgegangen sind.

b) *Struktur der Längsrinne.*

Der Bau der medianen Längsrinne in der Platte des Mundhöhlendaches der Gewebespinnen zeigt auffallende Unterschiede. Es lassen sich drei Gruppen auseinanderhalten. Zu ihrer Beschreibung seien an je einem Vertreter die Bauverhältnisse genauer charakterisiert.

1) *Selenocosmia*-Typus.

Mit starker Vergrösserung kann man sehen, dass auf der ganzen Länge der Rinne im Mundhöhlendach in gleichmässigen Abständen eine Reihe von Chitinfortsätzen über das Lumen der Rinne hervorragen. Es sind dies die Querleisten, welche sich von beiden Seitenplatten herkommend, noch eine Strecke weit über die Ränder der Längsrinne hinaus fortsetzen. Bei der Untersuchung der Rinne

einer mittelgrossen javanischen Vogelspinne konnte man folgende Messwerte erhalten:

Länge des Mundhöhlendaches.	5,2 mm
Breite des Mundhöhlendaches.	1,9 mm
Rinnenbreite	98 μ
Dicke der Querleisten	3 μ
Abstand der Leisten.	4 μ
Länge der freien Leistenenden.	35 μ

Wenn also bei einer Rinnenbreite von 98 μ 35 μ lange Chitinfortsätze symmetrisch von beiden Seiten herkommend die Rinne überqueren, bleibt an dieser Stelle immer noch ein unüberdeckter Raum von 28 μ Breite offen. Am oralen Anfang der Rinne stossen die Fortsätze von beiden Seiten noch zusammen, sodass die Rinne nahezu zum Rohr geschlossen wird, aber bald weichen die Fortsätze auseinander. Die Rinne ist nun im Querschnitt halbkreisförmig gegen die Mundhöhle zu offen.

Es wurden javanische und südamerikanische Vogelspinnen untersucht und bei allen dieselben Verhältnisse vorgefunden. Keine unserer untersuchten einheimischen Spinnen konnte unter diesen Typus mit offener Rinne eingeordnet werden.

2) *Araneus*-Typus. (Textfig. 10 und Tafel 1, Fig. 3.)

Der mediane Rand der seitlichen Basalplatten geht in einer scharfen Biegung in die Rinnenwandung über. Der Rand ragt über die Rinne vor, so dass im Querschnitt die Rinne nicht mehr halbkreisförmig ist, sondern ein bis auf ein Viertel geschlossener Kreis entsteht. Ueber diesen scharfen Rand hinaus ragen, von beiden Seiten herkommend, die Fortsätze der Querleisten, lang genug um sich in der ganzen Länge der Rinne über ihrer Mitte zu berühren. In Textfig. 10 ist ein Querschnitt durch ein Mundhöhlendach einer ausgewachsenen Kreuzspinne, etwas schematisiert, wiedergegeben. Durch die sich berührenden Querleisten entsteht über der medianen Längsrinne im Mundhöhlendach eine Reuse mit zwei symmetrischen Reihen aufeinanderfolgender, gleichförmiger Spalten (Tafel 1, Fig. 3).

An der Stelle, wo je zwei Querleisten von beiden Seiten zusammenkommen, biegen sie gegen die Mundöffnung hin in scharfem Bogen um und laufen noch ein Stück weit in dieser Richtung nebeneinander

weiter. Damit schliessen sie an die nächsten oralen Reusenstücke an und werden ihrerseits von den aboral benachbarten Reusenstücken erreicht. So entsteht über der Mitte der Rinne ein Längsstreifen von 10 μ Breite. Die umgebogenen Enden liegen in der Mitte nur lose aneinander. Daher kommt es häufig vor, vor allem bei Platten junger Tiere, dass die umgebogenen Fortsatzenden etwas

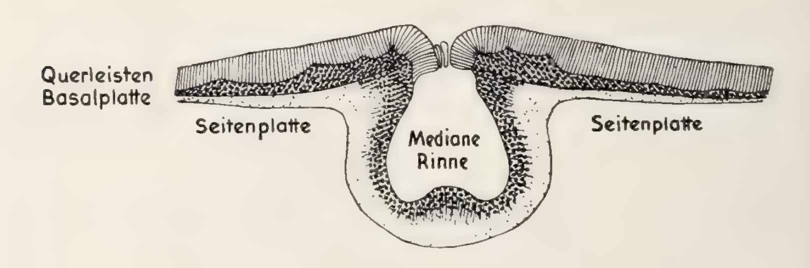


Fig. 10. — *Araneus diadematus* Cl.
Querschnitt durch die mediane Rinne des Mundhöhlendaches. Etwas schematisiert. Vergr. ca. 300-fach.

auseinanderweichen und die Reuse in der Mitte nicht geschlossen erscheint, wenn beim Anfertigen der Präparate ein zu grosser Druck auf das Deckglas ausgeübt wurde.

Auch hier geben über die Feinheit dieses Reusenapparates einige Masse den besten Aufschluss:

Länge des Mundhöhlendaches.	1,75 mm
Breite des Mundhöhlendaches.	0,96 mm
Rinnenbreite	64 μ
Dicke der Querleisten	4 μ
Länge der Spalten.	28 μ
Breite der Spalten.	6 μ

Wahrscheinlich gehören alle unsere Netzspinnen unter diesen *Araneus*-Typus. Bei nachfolgenden Tieren wurde diese Rinnenstruktur vorgefunden: *Amaurobius fenestralis* (Hahn), *Segestria* spec., *Drassodes heeri* (Pav.), *Argiope lobata* (Pall.), *Araneus diadematus* Cl., *Tegenaria larva* Sim., *Tegenaria torpida* (C. L. Koch), *Coelotes terrestris* (Wider).

Auch die Krabbenspinnen (Beispiel *Xysticus*) müssen wir hier, allerdings mit einer gewissen Abänderung, einreihen. Wie aus Tafel 2, Fig. 7, ersichtlich ist, biegen auch hier die über den

Rinnenrand hinaustretenden Querleisten in der Richtung der Mundöffnung hin scharf um, jedoch fasern sie stärker auf und bilden einen breiteren Mittelstreifen, der die Längsrinne fast ganz überdeckt. Daher sind die in die Rinne führenden Oeffnungen kleiner (im Durchschnitt 3 μ) und bilden einen Reusenapparat äusserster Feinheit.

3) *Tarentula*-Typus.

Auf den ersten Blick erkennt man, dass der Reusenapparat im Mundhöhlendach bei den Vertretern der *Lycosidae* wesentlich anders gebaut ist.

Beim *Araneus*-Typus wurde die Rinne der ganzen Länge nach nur durch die von den Seitenplatten herkommenden Querleisten überdeckt.

Bei *Tarentula pulverulenta* (Cl.) reichen die Querleisten zur Ueberbrückung nicht aus (siehe Tafel 2, Fig. 5). Es beteiligt sich jederseits ausserdem noch die Basalschicht. Diese sendet in ziemlich unregelmässigen Abständen relativ kräftige Fortsätze bis fast über die Mitte der Rinne aus. Ihre Enden fasern auf und bilden einen breiten Chitinstreifen, der die Längsrinneü berdeckt. Ihm liegen als oberste Schicht die langen und schwachen Fortsätze der Querleisten auf. Sie begrenzen die feinen aber etwas unregelmässigen Oeffnungen der Reuse, ähnlich wie bei *Xysticus*.

Bis jetzt konnten als zu dieser Gruppe zugehörig festgestellt werden: *Tarentula pulverulenta* (Cl.), *Trochosa ruricola* (de Geer), *Lycosa ludovici* (Dahl) und *Dolomedes fimbriatus* (Cl.). Offenbar haben alle Lycosiden diesen nach *Tarentula* bezeichneten Rinnentypus.

5. Ueber die Häutung und das Wachstum der Platte des Mundhöhlendaches.

Die Vergrösserung des Spinnenkörpers geht, den Häutungen folgend, ruckweise vor sich. Dabei wird auch die Chitinauskleidung der Mundhöhle und des Oesophagus ersetzt. Sieht man sich unter der binokulären Lupe die Mundteile einer Spinnenexuvie genau an, so kann man das herausgezogene Mundhöhlendach mit dem Oesophagus, das am dorsalen Teil der Kauladen anhaftet, erkennen.

Ein gleich zu Anfang meiner Untersuchungen gemachter Fund

einer Spinne mit zwei Mundhöhlenplatten zeigt, dass die neue Chitinbekleidung im Vorderdarme schon vor der Häutung der Spinnen angelegt wird. Die Spinne muss kurz vor der Häutung gestanden haben. Von den zwei übereinanderliegende Platten (Tafel 2, Fig. 6) liegt kleinere, ältere (P_1) lose auf der grösseren, neueren (P_2) Platte. Man sieht, dass die Vergrösserung durch Zuwachs am aboralen Rand erfolgte und ungefähr $^1/_5$ der Plattenlänge betrug. Dem entsprechend muss sich auch die ganze Mundhöhle vergrössert haben. Der orale Rand der Platte ist mit den Kauladen verwachsen. Wird die Platte aus der Mundhöhle herausgezogen, so wird gleichzeitig die alte Chitinbekleidung der Kauladen abgestreift.

Diese Spinne stammt aus der Sammlung von Dr. M. Bartels und wurde von ihm aus Südfrankreich mitgebracht. Er fand sie im Blattwinkel einer Palme ruhend. Da die Epigyne noch nicht entwickelt war, konnte das Tier nicht bestimmt werden. Nach dem Baue des Reusenapparates und der Körperform, muss sie den Taranteln systematisch nahestehen.

Leider konnte ich bis heute kein weiteres ähnliches Wachstumstadium auffinden, obschon ich speziell zu diesem Zwecke junge Spinnen in grosser Zahl aufgezüchtet habe. Die Entstehung der neuen Platte muss wohl sehr schnell und kurz vor der Häutung vor sich gehen.

Bei der Untersuchung verschieden alter Spinnen zeigte es sich, dass erst von einem bestimmten Alter an bei den jungen Spinnen eine chitinisierte Platte im Mundhöhlendach vorhanden ist.

Wenn die jungen Spinnen aus dem Ei schlüpfen, sind sie fast durchsichtig, weil das Pigment in der Haut noch fehlt. Recht unbeholfen krabbeln sie in dem Fadengewirr des Eikokons herum. Sie können sich noch nicht an den Fäden festhalten, weil die Haftkrallen noch fehlen. Auch können sie die Mundteile noch nicht bewegen. Der Hinterleib ist sehr unförmlich und mit Reservestoffen prall angefüllt. Die erst angelegten Spinnwarzen sind noch nicht in Funktion. Viele Präparationsversuche zeigten, dass diese frisch ausgeschlüpften Tiere noch keine Mundhöhlendach-Platte besitzen, was bei der noch mangelhaften Ausbildung der Mundteile verständlich ist.

Ungefähr fünf Tage nachdem die Spinnen ausgeschlüpft sind machen sie eine Häutung durch. Erst damit erhalten sie auch im

Einzelnen die Gestalt ihrer Muttertiere. Die Pigmentierung stellt sich rasch ein; der Hinterleib ist viel kleiner geworden, und die Spinnwarzen sind gut entwickelt; sie spinnen nun Fäden. Die kleinen Tiere bewegen sich jetzt lebhaft; ihre Beine sind mit Haftkrallen versehen. Die Cheliceren gebrauchen sie etwa zum Festhalten an den Spinnfäden. Legt man ihnen ein mit Leitungswasser getränktes Filtrierpapier in das Zuchtglas, so suchen sie es auf (es scheint eine wirkliche Hydrotaxis vorzuliegen) und fangen an zu trinken.

Die Mundteile sind nach dieser Häutung, bei sechs Tage alten Spinnen, gut ausgebildet und funktionstüchtig. Jetzt findet man auch bei Präparationsversuchen die ersten chitinisierten Mundhöhlendach-Platten. In diesem Alter sind die Spinnen nur 1,5 mm lang. Die Platte des Mundhöhlendaches ist 190 μ lang und 170 μ breit (Tafel 1, Fig. 4). Ihr feinerer Bau entspricht demjenigen älterer Platten, die schon beschrieben wurden. Auf Besonderheiten, wie speziell den Bau der Randzone, ist schon hingewiesen worden (S. 163).

Von diesem Stadium an wächst die Platte weiter heran. In der folgenden Tabelle sind die Masse der Platten des Mundhöhlendaches von vier verschieden alten *Araneus sclopetarius* Cl., vergleichsweise nebeneinandergestellt. Es ist auch die Zahl der Querleisten auf die Länge der Platten berechnet und in die Tabelle eingesetzt worden:

Tabelle 2.

1,5 mm lange Spinne:	Plattenlänge. .	190 μ
	Plattenbreite. .	170 μ
	Im Ganzen ca .	60 Querleisten
	Reuse auf je. .	3 μ eine Querleiste.
1,8 mm lange Spinne:	Plattenlänge. .	210 μ
	Plattenbreite. .	170 μ
	Im Ganzen ca .	70 Querleisten
	Reuse auf je. .	3 μ eine Querleiste.
3 mm lange Spinne:	Plattenlänge. .	280 μ
	Plattenbreite. .	220 μ
	Im Ganzen ca .	90 Querleisten
	Reuse auf je. .	3 μ eine Querleiste.
12 mm lange Spinne:	Plattenlänge. .	1170 μ
	Plattenbreite. .	820 μ
	Im Ganzen ca .	390 Querleisten
	Reuse auf je. .	3 μ eine Querleiste.

Die Tabelle zeigt, dass der Abstand der Querrinnen und damit auch derjenige der Oeffnungen der Reuse stets derselbe bleibt, nämlich ca. 3 μ, gleichgültig wie gross die Platte ist.

Durch das Wachstum der Platte im Mundhöhlendach erhält diese eine immer stärker in die Länge gezogene Form. Um dies zu veranschaulichen, wurden in Textfig 11 die Platten einer Reihe von verschieden grossen Tieren, unter denen sich auch diejenigen der Tabelle 2 befinden, ineinandergezeichnet. Die mm- Zahlen bezeichnen die Körpergrösse bei denjenigen Exemplaren, die genau gemessen wurden.

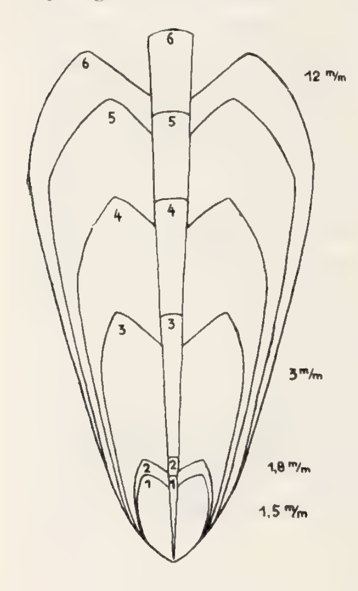


Fig. 11.

Araneus sclopetarius Cl.

Die Umrisse der Platten von sechs verschieden alten Tieren wurden mit dem Zeichenapparat übereinander gezeichnet. Vergr. ca. 80-fach.

Wie vor der Häutung die Randborsten und Querleisten der neuen Seitenplatten gebildet werden, konnte nicht festgestellt werden.

Es ist die Frage, ob die Ränder der medianen Rinne aneinanderstossen, die Rinne also nur durch die Reusenlöcher und nicht auch durch eine mediane Spalte mit der Mundhöhle in Verbindung steht. Diese Frage spielt auch bei der Nahrungsaufnahme eine Rolle. Sie wird von Bartels offen gelassen. Bei den vielen Platten erwachsener, ungehäuteter Spinnen, die ich untersuchte, war eine Längsspalte nie vorhanden. Die Ränder der Rinne stossen stets aneinander. Nur direkt nach der Häutung scheint dies nicht der Fall zu sein. Dies ist verständlich: Da die neue Platte mit ihrer medianen Rinne die alte umgreift, müssen die Ränder der neuen Rinne auseinanderweichen, wenn bei der Häutung die alte Rinne aus der neuen herausgezogen wird.

Damit erklärt sich auch die von M. Bartels als «Gelenk» bezeichnete Stelle im Grunde der Rinne. Sie ist direkt nach der Häutung noch chitinarm, dünn und biegsam (vergl. seine Fig. 4, Gel.). Infolge ihrer Biegsamkeit können bei der Häutung die

Rinnenränder auseinanderweichen. Später ist diese Stelle chitinisiert und verliert mit grosser Wahrscheinlichkeit die Biegsamkeit. Dadurch wird der Reusenapparat zu einem ziemlich starren System. So darf diese im Anfang chitinarme, elastische Stelle wohl überhaupt nicht als Gelenk bezeichnet werden. Ihre Biegsamkeit ist nicht beim Fressakt, wohl aber während der Häutung von Bedeutung.

6. Ueber die Funktion des Reusenapparates.

Die Funktion des Reusenapparates wurde durch Tuscheversuche von M. Bartels bereits klargestellt. Seine Versuche zeigten, dass das Leistensystem der Seitenteile der Platte im Mundhöhlendach mit seinen Querrinnen die feinen Partikel aus der Tränkflüssigkeit abfängt. Die Querrinnen sind bei Spinnen, die sofort nach der Tränkung getötet wurden, mit Tuschekörnern dicht angefüllt (Bartels, Abb. 10 und 11). An einer Anzahl von Versuchen wies er nach, dass Karminsuspensionen die gleichen Resultate liefern wie die Tuscheversuche. Dass die Spinne die Flüssigkeit selbst in den Darm aufnimmt, hat Bartels durch Versuche mit Neutralrot-Lösung bewiesen. Nach Tränkung mit einer solchen Lösung ist der Darm samt seinen vorderen Blindsäcken mit roter Flüssigkeit gefüllt. Die mediane Rinne im Mundhöhlendache dient in erster Linie der Aufnahme des flüssigen Anteiles; es können durch ihre Reuse (die Porenreihen) nur kleinste Partikelchen (unter 1 μ) in die Rinne gelangen und weiter in den Darm aufgenommen werden.

Die Tusche- und Karminfütterungen habe ich mit etwas genauerer Versuchsanordnung nachgeprüft und kann die Resultate von Bartels bestätigen. Nachfolgend möchte ich einen meiner Versuche beschreiben:

Es wurde chinesische Tusche in Brunnenwasser angerieben. Um eine möglichst feine und gleichmässige Suspension zu erhalten, wurde die Tusche soweit verdünnt, bis sie dunkelgrau erschien. Dann wurde sie einen Tag lang in einem 10 ccm fassenden Messzylinder aufgestellt. Die gröberen Partikel setzten sich ab und es wurde nur Flüssigkeit von der Oberfläche, von hellgrauer Farbe zu den Versuchen verwendet.

Zur Feststellung der Teilchengrösse wurde ein Tropfen auf einem Objektträger zum Eintrocknen gebracht und photographiert Die

Korngrösse erreicht maximal durch Zusammenballung einzelner Teilchen 4 μ, durchschnittlich kann sie zu 1 μ angenommen werden

Ein Tropfen dieser Tusche wurde mit der Pipette einer ausgewachsenen *Araneus diadematus* Cl. zu trinken gegeben. Sofort nachdem der Tropfen aufgenommen war, wurde das Tier mit Chloroform getötet, die Platte des Mundhöhlendaches vorsichtig herauspräpariert, wie üblich behandelt und unter Deckglas gebracht. Ausserdem wurde dem Darme, dicht hinter der Pumpeinrichtung, Flüssigkeit entnommen und ein Trockenpräparat hergestellt.

Das Resultat ist folgendes: Die Querrinnen der Seitenteile erwiesen sich, wie bei den Versuchen von Bartels, an vielen Stellen mit Tusche angefüllt (Tafel 2, Fig. 8). Auf der Reuse selbst lassen sich nur sehr wenige Partikel erkennen. Das Darmsaftpräparat wies nur einige Körner unter 1 μ Grösse auf.

Daraus ergibt sich, die Versuche von M. Bartels bestätigend, dass Körner unter 1 μ Grösse durch die Reuse in der Platte des Mundhöhlendaches hindurchtreten können. Die Hauptmasse der Partikel aber bleibt schon in den Querrinnen der Seitenteile hängen und erreicht die Rinne überhaupt nicht. Dieses Resultat wurde in mehreren Versuchen erhalten. Immer blieb weitaus der grösste Teil der Partikel in den Querrinnen liegen. Wahrscheinlich gelangen grössere Partikelmengen nur dann in die Reuse, wenn sehr viel Tusche gefüttert wird und die Querrinnen schon vollgefüllt sind. Dies war offenbar bei den Versuchen von Bartels (Abb. 8-11) der Fall.

Wie eine Spinne die Mundhöhle von der zurückgehaltenen Tusche oder dem Karminpulver wieder reinigt, kann an Hand von Beobachtungen vermutet werden, die man nach Tränkversuchen mit Tusche oder Karminpulver machen kann:

Eine *Araneus sclopetarius* Cl. hängt an einem wagrechten Netz in einem Zylinderglas mit Kartonmanchette. Sie erhält um 14 Uhr einen Tropfen Neutralrot in Brunnenwasser (Verdünnung 1 : 1000), dem etwas Karminpulver beigegeben wurde. Nachdem die Spinne den Tropfen getrunken hat, macht sie 20 Minuten lang heftige Pumpbewegungen. In Abständen von 10 Sekunden quillt etwas Flüssigkeit aus der Mundhöhle hervor, die immer wieder aufgesogen wird. Um 14 Uhr 30 spuckt sie ein dunkelrotes Klümpchen hervor, und das Pumpen hört auf. Zehn Minuten später bürstet die Spinne

ihre Mundteile mit den Palpen tüchtig aus. Nun wurde das Tier getötet, die Mundteile freigelegt und die Platte herausgenommen Sie enthält, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, kein Karmin. Daher liegt die Vermutung nahe, dass die beim Trinken aufgenommenen und auf den Seitenteilen zurückgehaltenen Partikel durch heftiges Pumpen aus der Mundhöhle herausgespült werden.

7. Zusammenfassung.

Die Topographie der Mundteile und des Vorderdarmes wird für das Beispiel *Tarentula* genauer beschrieben. Die *Araneidae* haben eine gleiche Topographie. S. 153 ff.

Die Platte im Mundhöhlendache zahlreicher Gewebespinnen wird genauer untersucht. Sie besteht aus den beiden Seitenteilen und der medianen Längsrinne mit dem zugehörigen Reusenapparat. S. 157 ff.

Die Seitenteile bestehen aus einer homogenen Chitinschicht, den Basalplatten, auf welchen sich die Randborsten und die Querleisten befinden.

Morphologisch lassen sich zahlreiche Uebergänge zwischen einspitzigen Randborsten und mehrspitzigen Borstenkämmen und eigentlichen Querleisten auffinden. S. 163.

Die Querleisten schliessen ein kompliziertes System von Rinnen zwischen sich, das ebenso wie die Querleisten selbst beschrieben wird. S. 158 ff.

Der Reusenapparat besteht aus einer mittleren Längsrinne, die von seitlichen Fortsätzen der Querleisten teilweise überdeckt wird. Er wird bei zahlreichen Webespinnen untersucht. S. 163 ff.

Beim *Selenocosmia*-Typus bleibt die Längsrinne in der Mitte offen. Nur die Querleisten ragen, von beiden Seiten herkommend, über die Rinnenwände hinaus vor, ohne sich zu berühren.

Beim *Araneus*-Typus ragen zwar auch nur die Querleisten über die Rinnenränder vor, berühren sich jedoch über der Mitte der Rinne und bilden einen schmalen Längsstreifen. Dadurch entstehen über der Rinne zwei Reihen von Spalten, durch die beim Saugakte die Flüssigkeit hindurchtreten muss.

Beim *Tarentula*-Typus wird die Längsrinne ausser von Querleisten noch von Fortsätzen der Basalplatte selber überbrückt. Auch hier entstehen über der Rinne zwei Reihen von unregel-

mässigen Löchern, die die Verbindung zwischen der Mundhöhle und der Längsrinne herstellen.

Die Spinnen besitzen erst nach der ersten Häutung eine Platte im Mundhöhlendach, also erst, wenn sie frei bewegliche Mundteile haben. S. 167.

Bei den weiteren Häutungen wird die Platte des Mundhöhlendaches mit dem anhängenden Oesophagus herausgezogen und durch eine neue, grössere Platte ersetzt. Der Zuwachs geschieht am aboralen Ende. Dem schon vorhandenen Areal werden neue Eelemente zugesetzt; die Dimensionen der Leistenelemente ändern sich beim Wachstum nicht; es wird nur die Plattenfläche vergrössert. S. 169.

Die Tuscheversuche von M. Bartels werden wiederholt und bestätigt. S. 171 ff.

Feste Bestandteile können nur bis zu ca 1 μ Grösse durch den Reusenapparat hindurchtreten. Alle grösseren Partikel bleiben in den Rinnen der Seitenteile hängen, soweit sie nicht schon durch die Haarbüschel an den Kauladen und der Oberlippe zurückgehalten worden sind.

8. Literaturverzeichnis.

1930. Bartels, M. *Ueber den Fressmechanismus und den chemischen Sinn einiger Netzspinnen.* Rev. suisse de Zool., t. 37.

1931. —— *Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Spinnenfauna.* Rev. suisse de Zool., t. 38.

1885. Bertkau, Ph. *Ueber den Verdauungsapparat der Spinnen.* Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 24.

1931. Millot, J. *Les diverticules intestinaux du céphalothorax chez les Araignées vraies.* In Zeitschr. f. Morpholog. u. Oekolog. d. Tiere, Bd. 21, H. 3-4.

ERKLÄRUNG DER TAFEL 1.

Fig. 1. *Tarentula pulverulenta* (Cl.). — Frontalansicht des Kopfes. Die Stirnwand, die Haut und Muskulatur der Oberlippe wurden wegpräpariert.

Md = Mundhöhlendach, Kl = Kaulade, Pd = Pedipalpe, V = Darmblindsack. Vergr. ca. 8-fach. Photogramm.

Fig. 2. *Tarentula pulverulenta* (Cl.). — Frontalansicht des Kopfes. Die Stirnwand und die Oberlippe wit dem Mundhöhlendach wurden entfernt. Der Mundhöhlenboden ist freigelegt. Man sieht die Spalte, die in den Oesophagus führt.

Os = Oesophagus, Sp = Spalte, Kl = Kaulade, Pd = Pedipalpe, Mdb = Mundhöhlenboden. Vergr. ca 8-fach. Photogramm.

Fig. 3. *Araneus diadematus* Cl. — Ansicht des Reusenapparates über der medianen Längsrinne, von der Mundhöhle her. Die Querleisten beider Seitenplatten stossen über der Mitte der Rinne zusammen, biegen in oraler Richtung scharf um und lassen feine Reusenöffungen frei. Vergr. ca 920-fach. Mikro-Photogramm.

Fig. 4. *Araneus sclopetarius* Cl. — Die erste Platte einer 1,5 mm grossen Spinne. Durch den Druck des Deckglases wurde der Reusenapparat über der Rinne auseinandergedrückt. Vergr. ca 480-fach. Mikro-Photogramm.

ERKLÄRUNG DER TAFEL 2

Fig. 5. *Tarentula pulverulenta* (Cl.). — Ansicht des Reusenapparates über der medianen Rinne von der Mundhöhle her. Die Bildebene ist so tief eingestellt, dass man die Fortsätze der basalen Chitinschicht der beiden Seitenteile, erkennen kann. Vergr. ca 700-fach. Mikro-Photogramm.

Fig. 6. *Tarentula* spec. ? — Die alte, kleinere Platte P^1 liegt ganz lose auf der neuen, grösseren P_2. Die Längenzunahme findet am aboralen Teile des Mundhöhlendaches statt. Der orale Teil ist Weggelassen. Vergr. ca 65-fach. Mikro-Photogramm.

Fig. 7. *Xysticus cristatus* (Cl.). — Ansicht des Reusenapparates über der medianen Längsrinne, von der Mundhöhle her. Die von den Seitenplatten herkommenden Querleisten fasern vor ihrem Zusammentreffen über der Mitte der Rinne auf und bilden einen breiten Mittelstreifen. Vergr. ca 1040-fach. Mikro-Photogramm.

Fig. 8. *Tuscheversuch mit Araneus diadematus* Cl. — Nach der Tränkung wurde die Platte herausgenommen und Photographiert. Die Tusche blieb in den Querrinnen der Seitenplatten hängen. Vergr. ca 670-fach. Mikro-Photogramm.



Fig. 1.

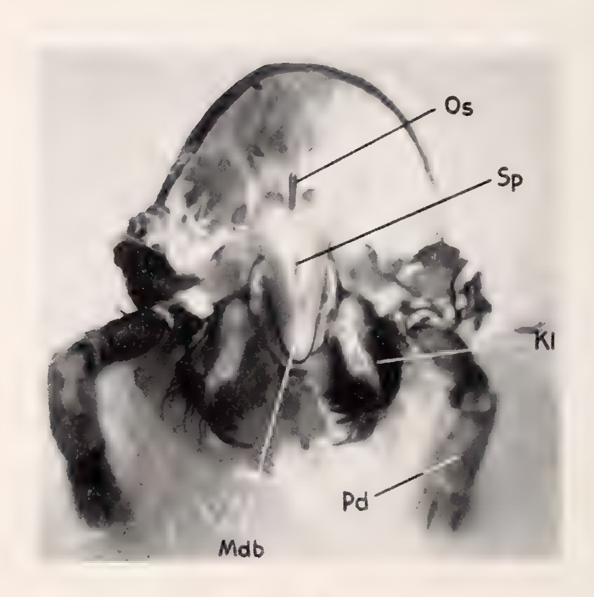


Fig. 2.

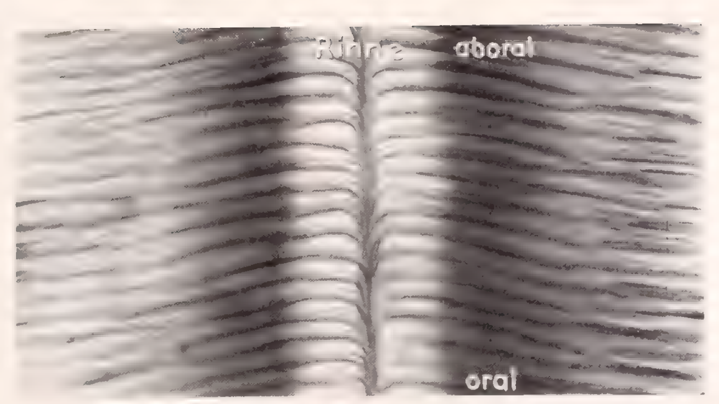


Fig. 3.

Fig. 4.

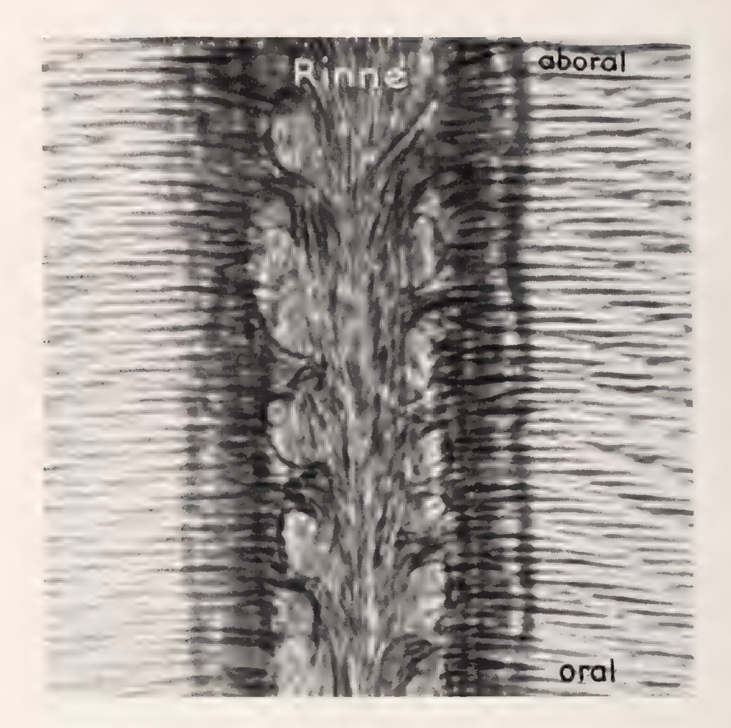


Fig. 5.

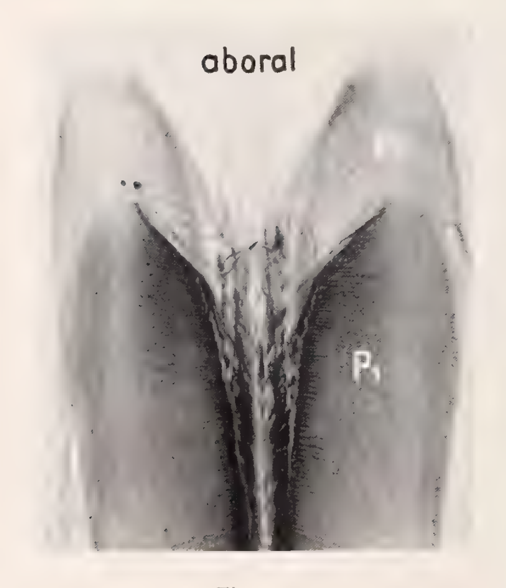


Fig. 6.

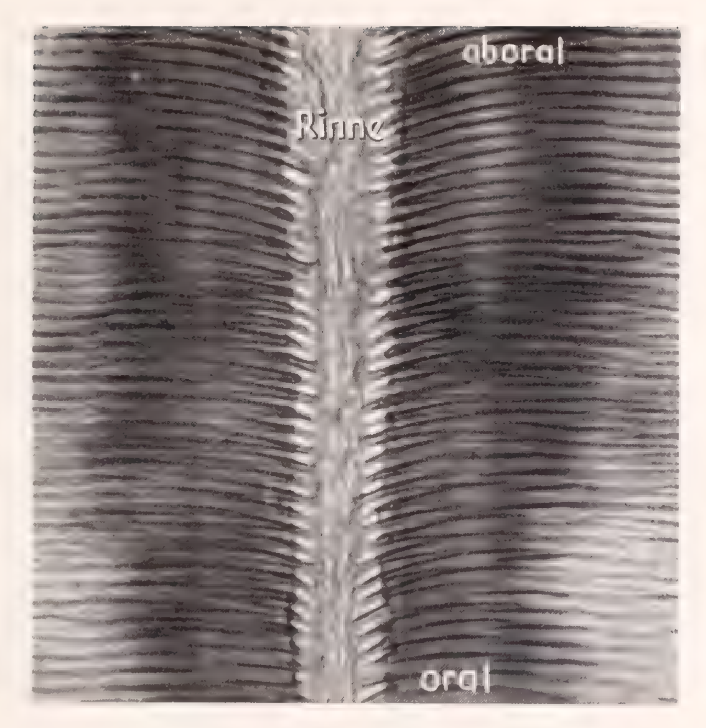


Fig. 7.

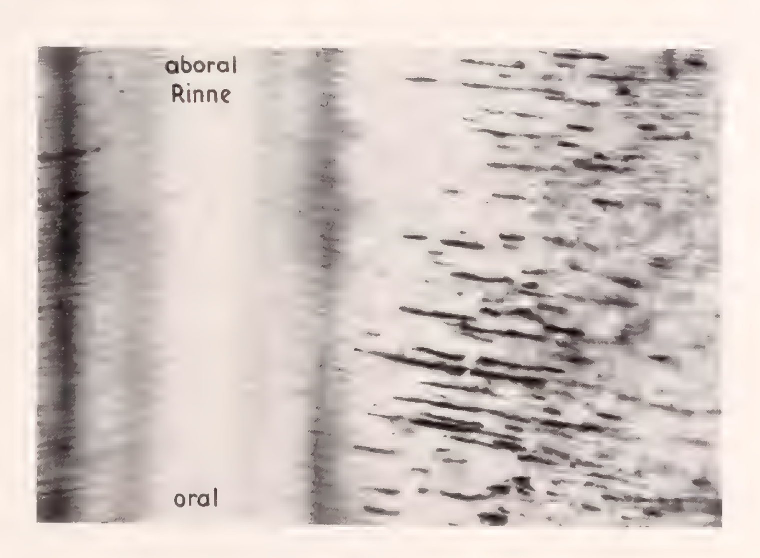


Fig. 8.

Tome 41, nº 8. — Mars 1934.

Über Färbungsgesetze des Vogelgefieders

von

Fritz SARASIN.

In der ungeheuren Mannigfaltigkeit des Farbenkleides der Vögel scheint auf den ersten Blick eine völlige Regellosigkeit der Farbenverteilung zu herrschen. Es haben aber schon Eimer, Häcker und Kniesche auf eine gewisse phylogenetische Reihenfolge der verschiedenen Vogelfarben aufmerksam gemacht. Diesen Fragen weiter nachzugehen und Gesetze der Farbenverteilung zu finden, soll die Aufgabe dieser Arbeit sein.

Die Farben des Vogelgefieders sind bekanntlich teils Pigmentfarben, teils optische subjektive Strukturfarben, teils Schiller- oder Interferenzfarben (Farben dünner Blättchen). Wir werden uns in dieser Arbeit nur mit der Verteilung der beiden ersten Farbkategorien beschäftigen, die Interferenzfarben ganz bei Seite lassen. Um die chemische Erforschung der Federpigmente hat sich vornehmlich Krukenberg verdient gemacht, um die histologische Analyse der Strukturfarben, abgesehen von älteren Autoren wie Fatio und Gadow, besonders Häcker, Kniesche, Spöttel und Biedermann.

Die Pigmentfarben sind teils Melanine, teils Lipochrome oder Fettfarbstoffe, die ersteren in körniger Ablagerung, die letzteren meist diffus verteilt. Braune Färbung der Federn entsteht durch braune, vorwiegend in der Rindenschicht abgelagerte Körnchen, graue durch Lockerung der Pigmentverteilung, schwarze durch dichte Lagerung dunkelbrauner Körner. Eigentlich schwarze Pigmente sind selten. Weiss ist bedingt durch Pigmentlosigkeit, Albinismus. Gelb, Gelbrot und Rot sind Lipochrome, Blau und Grün Strukturfarben, auf deren Natur später näher einzugehen sein wird.

Ich habe 30 Vogelfamilien, bei denen Interferenzfarben keine oder nur eine ganz untergeordnete Rolle spielen, Spezies für Spezies auf ihre Färbung durchgearbeitet, teils nach den Katalogen des Britischen Museums, teils nach Materialien des Basler Museums. Es ist anzunehmen, dass Färbungsgesetze, die bei diesen 30 Familien Geltung haben, auch für die anderen, nicht untersuchten, zutreffen werden. Diese 30 die verschiedensten Kontinente bewohnenden und unter den verschiedensten äusseren Bedingungen lebenden Familien sind in alphabetischer Reihenfolge die folgenden: *Alcedinidae*, *Bucconidae*, *Bucerotidae*, *Cacatuidae*, *Campephagidae*, *Capitonidae*, *Certhiidae*, *Coerebidae*, *Coraciidae*, *Corvidae*, *Cotingidae*, *Dicaeidae*, *Dicruridae*, *Eurylaemidae*, *Fringillidae*, *Icteridae*, *Laniidae*, *Loriidae*, *Meropidae*, *Mniotiltidae*, *Muscicapidae*, *Oriolidae*, *Paridae*, *Pipridae*, *Pittidae*, *Prionopidae*, *Psittacidae*, *Rhamphastidae*, *Tanagridae* und *Treronidae*.

Die von mir unterschiedenen Farben sind die folgenden 12, wobei ihre oft beträchtlich variierende Intensität nicht berücksichtigt werden konnte: Weiss, Schwarz, Grau, Braun, Olivbraun, Kastanienbraun, Gelb, Oliv- oder Grünlichgelb, Grün, Olivgrün, Blau und Rot.

Es ist klar, dass für eine phylogenetische Betrachtung wir ausgehen müssen von der Jugendfärbung. Diese wird nicht selten noch vom erwachsenen Weibchen mehr oder weniger beibehalten. Während somit das Weibchen häufig auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen bleiben kann, treten die neuen Eigenschaften, in unserem Falle also die neuen Farben, zuerst beim männlichen Geschlecht auf, von dem aus sie dann oft sekundär auch auf das weibliche übertragen werden können, wodurch Gleichfärbung beider Geschlechter zustande kommt. Eimer (1883, p. 57) hat diese Erscheinung als Gesetz der männlichen Präponderanz bezeichnet.

Die typische Jugendfarbe ist die braune. Braun ist nach Kniesche (1914, p. 353) die ursprüngliche Farbe, aus der sich gewissermassen alle anderen herausgebildet haben. Braunes Melanin ist die einzige Färbung des embryonalen Kleides. Dieses tritt dann allmählig zurück zu Gunsten der phyletisch jüngeren Lipochrome (Häcker, 1890, p. 82).

Wir wollen unsere Untersuchung in die folgenden Abschnitte einteilen: 1) Vergleich der Rückenfärbung in den beiden Geschlech-

tern, 2) Vergleich der Brustfärbung in den beiden Geschlechtern, 3) Vergleich der Kopffärbung in den beiden Geschlechtern, 4) Vergleich der Schwanzfärbung in den beiden Geschlechtern; weiter, ohne Rücksicht auf das Geschlecht: 5) Färbung von Rücken und Rumpf, 6) Färbung von Rücken und Kopf, 7) Färbung von Rücken und Brust, 8) Färbung von Brust und Bauch.

Rückenfärbung in den beiden Geschlechtern.

Häcker und Meyer (1902, p. 293), sowie Kniesche (1914, p. 355), lassen phylogenetisch aus der braunen Urfarbe einerseits das Weiss des erwachsenen Gefieders durch Verlust des Melanins, andererseits das Schwarz durch Vermehrung und Verdunkelung der Melaninkörner hervorgehen. Dass in der Tat Weiss und Schwarz sich als progressiv erweisen gegenüber von Braun, lehren die beiden folgenden Färbungsgesetze:

♂ mit schwarzem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken niemals ♀ mit schwarzem Rücken, und ♂ mit weissem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken niemals ♀ mit weissem Rücken.

(Beispiele für das erstere Gesetz bei Campephagiden, Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Laniiden, Muscicapiden, Prionopiden, Tanagriden; für das zweite bei Muscicapiden.)

Betrachten wir nun die beiden Farben Weiss und Schwarz in ihrem Verhältnis zu einander, so erhalten wir folgende Gesetze:

♂ mit einfarbig weissem Rücken haben nie ♀ mit schwarzem Rücken, und ♂ mit einfarbig schwarzem Rücken haben nie ♀ mit weissem Rücken.

Und weiter: ♀ mit einfarbig weissem Rücken haben ausschliesslich ♂ mit gleichfalls weissem Rücken, und ♀ mit einfarbig schwarzem Rücken haben ausschliesslich ♂ mit gleichfalls schwarzem Rücken.

Die beiden Farben, Weiss oder pigmentlos und Schwarz oder Melanin-reich lassen somit unter einander kein pro- oder regressives Verhältnis erkennen.

Wie Schwarz und Weiss erweist sich auch Grau als progressiv gegenüber von Braun, denn:

♂ mit grauem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken keine ♀ mit grauem.

(Beispiele bei Campephagiden, Cotingiden, Fringilliden, Laniiden, Muscicapiden, Prionopiden.)

Wenn in braunen Federn das Melanin spärlich und von gelbem Lipochrom überdeckt wird, oder dieses letztere allein herrscht, entsteht die gelbe Farbe. Dass Gelb progressiv ist gegenüber von Braun, lehrt der folgende Satz:

♂ mit gelbem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken keine ♀ mit gelbem.

(Beispiele bei Coerebiden, Fringilliden, Tanagriden.)

Dasselbe gilt für Olivgelb und Braun.

Gegenüber von Oliv- oder Grünlichgelb ist Gelb progressiv, denn ♂ mit gelbem Rücken können ♀ haben mit olivgelbem Rücken, aber ♂ mit olivgelbem Rücken keine ♀ mit gelbem.

(Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Orioliden, Tanagriden.)

Die rote Farbe entsteht nach Häcker und Meyer (1902, p. 289 u. 293) und Kniesche (1914, p. 355) durch chemische Veränderung des gelben Lipochroms in ein rotes. In der Tat erweist sich Rot als progressiv gegenüber von Gelb und Olivgelb:

♂ mit rotem Rücken können ♀ haben mit gelbem und olivgelbem Rücken, aber ♂ mit gelbem oder olivgelbem Rücken keine ♀ mit rotem.

(Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Tanagriden.)

Rot ist natürlich auch progressiv gegenüber von Braun:

♂ mit rotem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken keine ♀ mit rotem.

(Beispiele bei Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Muscicapiden, Tanagriden.)

Schon in braunen Federn können nach Kniesche (1914, p. 353) sogenannte Kästchenzellen auftreten, deren Blauwirkung aber durch das braune Pigment kompensiert wird und daher nicht zur

Geltung kommt. Die blaue Gefiederfarbe ist, mit einer einzigen bis jetzt gefundenen Ausnahme bei der Taube *Cyanotreron* (HÄCKER und MEYER, 1902, p. 286), nicht hervorgerufen durch ein blaues Pigment, sondern ist eine physikalische oder Strukturfarbe, bedingt durch den histologischen Bau der Feder. Blau ist eine Farbe trüber Medien, eine Folge des Baues der sogenannten Kästchen- oder Kanälchenzellen, über deren histologische Struktur man die sorgfältigen Arbeiten von HÄCKER, KNIESCHE und BIEDERMANN konsultieren möge. Die Blauwirkung dieser mit Luft gefüllten Zellen entsteht, wenn das Verhältnis zwischen den durch die Dicke der Kanälchen in der Hornschicht der Kästchenzellen gebildeten Luftzylinder ein bestimmtes ist zu der umgebenden Hornmasse, das heisst, wenn die Verteilung des einen Mediums, Luft, in dem andern, Horn, fein genug ist, um ein trübes Medium bilden zu können (KNIESCHE, 1914, p. 339). Unerlässlich für die trübe Medium-Wirkung ist die Unterlagerung der Kästchenzellen durch eine Schicht dunklen Melanins, dessen Aufgabe es ist, alle übrigen Strahlen des weissen Lichts ausser den blauen, die ja reflektiert werden, zur Absorption zu bringen und damit erst die vom trüben Medium reflektierten blauen Strahlen zur Wahrnehmung gelangen zu lassen (STEINER, 1932, p. 83). Dass die blaue Strukturfarbe gegenüber der braunen Pigmentfarbe als progressiv zu bewerten ist, wird durch das folgende Gesetz erwiesen:

♂ mit blauem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken niemals ♀ mit blauem.

(Beispiele bei Coerebiden, Cotingiden, Fringilliden, Muscicapiden, Tanagriden.)

Die grüne Farbe der Vogelfedern wird nur in seltenen Fällen durch einen grünen Farbstoff hervorgerufen. Hieher gehört KRUKENBERGS Turacoverdin bei Musophagiden, ferner grünes Pigment in den Halsfedern von *Somateria*-Arten und bei *Eurylaemus javanicus* Horsf. (HÄCKER, 1890, p. 80; KNIESCHE, 1914, p. 348). Sonst entsteht Grün allgemein durch Ueberlagerung der sonst blau erscheinenden Kästchenzellen durch ein gelbes Lipochrom. Grün verhält sich ausgesprochen regressiv gegenüber von Blau. Schon HÄCKER und MEYER (1902, p. 291) hatten gefunden, dass für die Entwicklung von Grün zu Blau und nicht umgekehrt, das ontogenetische Verhalten vieler Vögel spreche; sie haben beobach-

tet, dass bei vielen Papageien, Meropiden und namentlich Coerebiden junge Vögel und Weibchen eine vorwiegend grüne Färbung, die erwachsenen Männchen dagegen ausgedehnte blaue Farbfelder aufweisen. Es wird diese Beobachtung durch das folgende Färbungsgesetz durch ausbestätigt:

♂ mit blauem Rücken können ♀ haben mit grünem Rücken, aber ♂ mit grünem Rücken niemals ♀ mit blauem.

(Beispiele bei Alcediniden, Coerebiden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden.)

Es gilt dies auch für Blau und Olivgrün. Die olivgrüne Farbe entsteht nach der Ansicht einiger Autoren durch Einlagerung bräunlichen Schollenpigments in der gelben Rindenschicht, also durch Trübung und Verdunkelung des gelben Lipochroms (Kniesche, 1914, p. 348). Nach Steiner (1932, p. 133) bedingen dagegen nicht veränderte Pigmentverhältnisse das Auftreten olivgrüner Farbe, sondern eine Strukturänderung der Wandung der Kanälchen- oder Kästchenzellen, die einen Unterschied in den Brechungsverhältnissen des Lichtes hervorrufen.

Steiner in seinen vortrefflichen Vererbungsstudien des Wellensittichs betrachtet dessen blaue Varietät als eine regressive Erscheinungsform des grünen Wildvogels, entstanden durch Alteration, beziehungsweise Wegfall eines Lipochromfaktors (1932, p. 91 u. 172). Das hindert indessen nicht, dass vom phylogenetischen Standpunkt aus betrachtet, Blau gegenüber von Grün dennoch einen Fortschritt und eine höhere Entwicklungsstufe bedeutet.

Gegenüber von Braun ist Grün progressiv:

♂ mit grünem Rücken können ♀ haben mit braunem Rücken, aber ♂ mit braunem Rücken keine ♀ mit grünem.

(Beispiele besonders bei Muscicapiden.)

Die braune Gefiederfarbe hat sich als phylogenetisch primitiver gegenüber allen anderen Farben erwiesen. Es ergibt sich das auch aus dem folgenden die Braunvögel betreffenden Satze:

♂ mit braunem Rücken können ausschliesslich ♀ haben mit gleichfalls braunen Rückentönen verschiedener Schattierungen.

(Beispiele bei fast allen Vogelfamilien.)

Was nun Rot und Grün angeht, so gilt der folgende Satz:

♂ mit rotem Rücken haben keine ♀ mit grünem Rücken, und ♂ mit grünem Rücken keine ♀ mit rotem.

Dieser Satz erleidet eine Ausnahme bei den Papageien der Gattung *Eclectus*, bei denen das ♂ grün, das ♀ rot gefärbt ist. Die beiden Geschlechter sind so verschieden, dass man sie für zwei Arten gehalten hat, bis es A. B. Meyer gelang, nachzuweisen, dass es sich um ♂ und ♀ einer und derselben Art handelt. Das Ungewöhnliche dieser Erscheinung legt den Gedanken nahe, dass eine der beiden Farben, das Grün oder das Rot, eine chemisch von der Regel abweichende sein dürfte. Dass solche eigenartige Federfarbstoffe in der Tat vorkommen, hat Krukenberg (1882, p. 155 u. 1882*a*, p. 11) mehrfach nachgewiesen; hieher gehören das Turacin und Turacoverdin der Musophagiden, das Zoorubin bei *Cicinnurus regius* und anderen Paradiesvögeln, u.s.w.

Das Grün der *Eclectus* ♂ ist offenbar ein normales Grün, hervorgerufen durch Ueberlagerung eines gelben Lipochroms über blaue Kästchenzellen, denn A. B. Meyer (1882, p. 520) hat beobachtet, dass ein grüner *Eclectus*-Rücken in Augenhöhe horizontal betrachtet orangegelb erscheint, und auch nach Krukenberg (1882, p. 151) ist das *Eclectus*-Grün ein normales Grün, im durchfallenden Licht gelb erscheinend. Es könnte somit nur der rote Farbstoff der ♀ eventuell ein vom normalen roten Lipochrom, dem Zoonerythrin Krukenbergs, chemisch abweichender sein. Krukenberg (1882, p. 164) sagt, er sei nicht sicher, ob der rote Farbstoff der *Eclectus*-Feder wahres Zoonerythrin sei; er bezeichnet ihn, wie das Rot der Papageien überhaupt, als Ara-Rot, das vom Zoonerythrin etwas abweichend sei. Damit ist aber für unsere Frage nichts gewonnen; denn bei keinen anderen Papageien ausser *Eclectus* kommen grüne ♂ und rote ♀ vor. Es sind also weitere Untersuchungen abzuwarten.

In ähnlicher Weise sich gegenseitig in den Rückenfarben ausschliessend, wie Rot und Grün, verhalten sich Rot und Blau, denn

♂ mit rotem Rücken haben keine ♀ mit blauem Rücken, ♂ mit blauem Rücken keine ♀ mit rotem.

♂ mit rotem Rücken können nur ♀ haben mit gleichfalls roten, oder gelben, olivgelben, braunen und grauen Rückentönen, ♂ mit gelbem Rücken nur ♀ mit gelbem, olivgelbem oder braunem Rücken.

Die beiden Lipochromfarben rot und gelb auf männlichen Rücken kombinieren sich also niemals mit einer Strukturfarbe weiblicher Rücken. Ebenso haben ♂ mit braunem Rücken ausschliesslich ♀ mit gleichfalls braunen Rückenfarben.

Dagegen können ♂ mit blauem Rücken nicht nur ♀ haben mit blauem und grünem Rücken, sondern auch solche mit braunem, schwärzlichbraunem, olivbraunem und olivgrauem Rücken; ♂ mit grünem Rücken nicht nur ♀ mit gleichfalls grünem oder olivgrünem, sondern auch solche mit braunem Rücken. Es kann also eine Strukturfarbe beim ♂ hervorgehen aus einer Pigmentfarbe beim ♀.

Brustfärbung in den beiden Geschlechtern.

Die Farbenverhältnisse der Brustfarben in den beiden Geschlechtern entsprechen fast durchweg denen der Rückenfarben in den beiden Geschlechtern. Was zunächst das primitive Braun angeht, so finden wir die folgenden, schon von den Rückenfarben her bekannten Gesetze:

♂ mit weisser Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit weisser.

(Beispiele bei Cotingiden, Fringilliden, Laniiden, Mniotiltiden, Muscicapiden.)

♂ mit schwarzer Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit schwarzer.

(Beispiele bei Fringilliden, Icteriden, Muscicapiden, Pittiden, Prionopiden, Tanagriden.)

♂ mit grauer Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit grauer.

(Beispiele bei Cotingiden, Fringilliden, Muscicapiden, Prionopiden.)

♂ mit gelber Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit gelber.

(Beispiele bei Alcediniden, Coerebiden, Fringilliden, Tanagriden.)

♂ mit roter Brust können ♀ haben mit

brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit roter.

(Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Muscicapiden, Tanagriden.)

♂ mit blauer Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit blauer.

(Beispiele bei Coerebiden, Cotingiden, Fringilliden, Muscicapiden.)

♂ mit grüner Brust können ♀ haben mit brauner Brust, aber ♂ mit brauner Brust keine ♀ mit grüner.

(Beispiele bei Muscicapiden.)

♂ mit brauner Brust können nur ♀ haben mit gleichfalls braunen Brustfarben verschiedener Schattierungen.

Alles das stimmt mit den bei den Rückenfarben der beiden Geschlechter gemachten Erfahrungen überein, ebenso die folgenden Sätze:

♂ mit gelber Brust können ♀ haben mit olivgelber Brust, aber ♂ mit olivgelber Brust keine ♀ mit gelber.

(Beispiele bei Fringilliden, Muscicapiden, Orioliden, Psittaciden, Tanagriden.)

♂ mit roter Brust können ♀ haben mit gelber oder olivgelber Brust, aber ♂ mit gelber oder olivgelber Brust keine ♀ mit roter.

(Beispiele bei Campephagiden, Capitoniden, Fringilliden, Pipriden, Tanagriden.)

♂ mit blauer Brust können ♀ haben mit grüner oder grünlichblauer Brust, aber ♂ mit grüner Brust keine ♀ mit blauer.

(Beispiele bei Coerebiden, Meropiden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden.)

Uebereinstimmend mit den Rückenfarben haben ♂ mit grüner Brust keine ♀ mit roter, ausser bei den *Eclectus*-Arten, und haben ♂ mit roter Brust keine ♀ mit blauer Brust.

Einige Abweichungen in ihrem Verhalten von den Rückenfarben zeigen Schwarz und Weiss. In den Rückenfarben hatten

♂ mit weissem Rücken keine ♀ mit schwarzem Rücken, in den Brustfarben kommt es zur Seltenheit vor, dass ♂ mit weisser Brust ♀ haben mit schwarzer, so bei einigen Bucerotiden und angeblich bei dem Muscicapiden *Monarcha godeffroyi* Hartl. Ebenso können ♂ mit schwarzer Brust ♀ haben mit weisser Brust, was bei den Rückenfarben nicht vorkommt. Während ferner bei den Rückenfarben ♀ mit weissem Rücken ausschliesslich ♂ haben mit gleichfalls weissem Rücken, können ♀ mit weisser Brust ♂ haben mit weisser, schwarzer, grauer, hellroter, blauer und gelber Brustfarbe. Es geht daraus hervor, dass die Brustfarben viel mehr zum Albinismus neigen als die Rückenfarben.

Kopffärbung in den beiden Geschlechtern.

Die Kopffarben bieten besondere Schwierigkeiten, insofern der Kopf sehr häufig keine gleichförmige Färbung aufweist, Stirne, Kopfseiten, Nacken anders gefärbt sind als der Oberkopf, die Krone. Wir werden uns daher bei diesem Vergleich ausschliesslich auf die Färbung der Kopfkrone in den beiden Geschlechtern beschränken und, wie in den früheren Abschnitten, nur auf die Fälle, in denen die ♂ von den ♀ abweichen.

Ein roter Oberkopf des ♂ kann werden beim ♀ braun, (Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Muscicapiden, Tanagriden), grau (Beispiele bei Cacatuiden, Capitoniden, Fringilliden, Tanagriden), gelb (Beispiele bei Capitoniden), grünlichgelb (Beispiele bei Capitoniden, Dicaeiden, Fringilliden, Pariden, Tanagriden), olivgrün (Beispiele bei Pipriden, Tanagriden), oder grün (Beispiele bei Loriiden, Pipriden, Psittaciden, Treroniden), aber ♂ mit braunem, grauem, gelbem, grünlichgelbem, olivgrünem und grünem Oberkopf haben niemals ♀ mit rotem Oberkopf.

Eine Ausnahme bilden wider die *Eclectus*-Papageien, mit männlichem grünem und weiblichem rotem Oberkopf. Wie bei den Rücken- und Brustfarben der ♂ und ♀ fehlt auch bei den Oberkopffarben ein Farbenwechsel von Rot und Blau.

Ein gelber Oberkopf des ♂ kann werden beim ♀ braun, (Beispiele bei Fringilliden, Icteriden), grünlichgelb (Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Icter-

iden, Mniotiltiden, Tanagriden), olivgrün (Beispiele bei Icteriden, Muscicapiden, Pipriden, Tanagriden) oder grün (Beispiele bei Pipriden, Psittaciden), aber ♂ mit braunem, grünlichgelbem, olivgrünem oder grünem Oberkopf haben niemals ♀ mit gelbem Ober kopf.

Ein blauer Oberkopf des ♂ kann werden beim ♀ braun (Beispiele bei Coerebiden, Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Muscicapiden, Psittaciden, Tanagriden), olivbraun (Beispiele bei Coerebiden, Dicaeiden, Muscicapiden, Tanagriden), grau (Beispiele bei Coerebiden, Cotingiden, Muscicapiden), schwarz (Beispiele bei Certhiiden, Cotingiden, Muscicapiden), grünlichblau (Beispiele bei Campephagiden, Laniiden, Muscicapiden), oder grün (Beispiele bei Coerebiden, Fringilliden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden, Treroniden), aber ♂ mit braunem, olivbraunem, grauem, schwarzem, grünlichblauem oder grünem Oberkopf haben niemals ♀ mit blauem Oberkopf.

Die progressive Natur des Blau gegenüber von Grün am Oberkopf entspricht den Erfahrungen an Rücken- und Brustfarben.

Ein schwarzer Oberkopf des ♂ kann werden beim ♀ braun (Beispiele bei Campephagiden, Cotingiden, Fringilliden, Icteriden, Laniiden, Muscicapiden, Orioliden, Pittiden, Prionopiden, Tanagriden), grau (Beispiele bei Campephagiden, Coerebiden, Corviden, Cotingiden, Fringilliden, Icteriden, Laniiden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Prionopiden, Tanagriden), grünlichgelb (Beispiele bei Dicaeiden, Fringilliden, Mniotiltiden, Tanagriden), olivgrün (Beispiele bei Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden Mniotiltiden, Orioliden, Pipriden, Tanagriden), oder grün (Beispiele bei Coerebiden, Cotingiden, Fringilliden, Muscicapiden, Pipriden, Tanagriden), aber ♂ mit braunem, grauem, grünlichgelbem, olivgrünem und grünem Oberkopf haben keine ♀ mit schwarzem Oberkopf (bloss schwärzlich bei Cotingiden und Muscicapiden).

Ein grüner Oberkopf des ♂ kann werden beim ♀ olivgrün (Beispiele bei Cotingiden, Dicaeiden), aber ♂ mit olivgrünem Oberkopf haben keine ♀ mit grünem Oberkopf.

Die gegebenen Beispiele sollten genügen, um zu zeigen, dass, wo ein Farbenwechsel des Oberkopfes in den beiden Geschlechtern stattfindet, der männliche Oberkopf sich gegenüber dem weiblichen als progressiv verhält.

Schwanzfärbung in den beiden Geschlechtern.

Die Schwanzfarben machen für einen Vergleich, wie die Kopffarben, Schwierigkeiten, indem sie sehr oft nicht einheitlich sind. Nicht nur sind die seitlichen Schwanzfedern oft anders gefärbt als die mittleren, die Oberseite anders als die Unterseite, sondern an ein und derselben Feder können, namentlich bei Papageien, die verschiedensten Farben auftreten. Trotzdem lassen sich einige Gesetzmässigkeiten erkennen, wobei wir uns auf die Färbung der Rückenseite der Schwanzfedern beschränken.

♂ mit schwarzem Schwanz können ♀ haben mit braunem Schwanz, aber ♂ mit braunem Schwanz keine ♀ mit schwarzem.

(Beispiele bei Campephagiden, Coerebiden, Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Laniiden, Muscicapiden, Pipriden, Prionopiden, Tanagriden.)

♂ mit blauem Schwanz können ♀ haben mit grünem Schwanz, aber ♂ mit grünem Schwanz keine ♀ mit blauem.

(Beispiele bei Alcediniden, Muscicapiden, Psittaciden.)

Ebenso kann blaue Änderung schwarzer Schwanzfedern des ♂ sich beim ♀ verändern in grüne Ränderung, aber nicht umgekehrt.

Es folgt also auch die Schwanzfärbung dem schon mehrfach konstatierten, für Blau und Grün geltenden Farbgesetz.

♂ mit rotem Schwanz können ♀ haben mit braunem Schwanz, aber ♂ mit braunem Schwanz keine ♀ mit rotem.

(Beispiele bei Cotingiden, Tanagriden.)

Rot und schwarzer Schwanz beim ♂ kann werden beim ♀ gelb und schwarz, aber nicht umgekehrt.

(Beispiel bei Campephagiden.)

Roter Schwanz des ♂ wird beim ♀ nie grün, aber bei den *Eclectus*-

Arten, und nur bei diesen, kann ein grüner Schwanz des ♂ beim ♀ rot werden.

♂ mit braunem Schwanz können nur ♀ haben mit gleichfalls braunen Schwanztönen.

(Beispiele bei Capitoniden, Fringilliden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Orioliden.)

Das Vorherrschen brauner Farben im Schwanz der ♀, gegenüber anderen Farben beim ♂, ist für das weibliche Geschlecht charakteristisch.

Nach der Untersuchung der Färbungen in den beiden Geschlechtern wenden wir uns nun zur Färbung verschiedener Körperteile bei einem und demselben Individuum.

Färbung von Rücken und Rumpf.

Häcker und Meyer (1902, p. 292) haben beobachtet, dass bei zahlreichen grünen Papageien das Blau, zuweilen auch das Rot, als Sonderfärbung des Unterrückens und Bürzels auftreten, also an einer Stelle, welche bei den ♂ unserer Fringilliden und anderer Vögel gleichfalls eine besonders lebhafte, namentlich bei Balzbewegungen zum Vorschein kommende Färbung aufweisen. In der Tat verhalten sich die Rumpffarben, wenn sie von denen des Rückens abweichen, den letzteren gegenüber progressiv, wie die folgenden Sätze erweisen.

Ein grüner Rücken kann sich verbinden mit einem blauen Rumpf, aber ein blauer Rücken niemals mit einem grünen Rumpf.

(Beispiele bei Loriiden, Meropiden, Pittiden, Psittaciden, Tanagriden.)

Die progressive Natur des Blau, gegenüber von Grün, haben wir nun schon mehrfach konstatiert. In demselben Sinne spricht der folgende Satz:

Braune Rücken verschiedener Tönung können sich mit einem blauen Rumpf verbinden, aber ein blauer Rücken nicht mit einem braunen Rumpf.

(Beispiele bei Coraciiden, Corviden, Psittaciden.)

Ein blauer Rücken kann überhaupt nur einen gleichfalls blauen, selten einen schwarzen Rumpf haben.

Weiter ist Rot eine nicht selten auf dem Rumpf, gegenüber dem Rücken auftretende Farbe.

Ein brauner Rücken kann sich mit rotem Rumpf verbinden, aber ein roter Rücken nicht mit einem braunen Rumpf.

(Beispiele bei Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Nestoriden, Tanagriden.)

Grauer Rücken kann sich mit rotem Rumpf verbinden, aber roter Rücken nicht mit grauem Rumpf.

(Beispiele bei Campephagiden, Dicaeiden, Fringilliden.)

Grüner Rücken kann sich verbinden mit rotem Rumpf, aber roter Rücken nicht mit grünem Rumpf.

(Beispiele bei Loriiden, Psittaciden, Rhamphastiden.)

Ein roter Rücken kann überhaupt nur einen gleichfalls roten, selten blauen oder schwarzen Rumpf (Beispiele bei Pipriden) haben. Dagegen hat häufig ein schwarzer Rücken roten Rumpf (Beispiele bei Alcediniden, Campephagiden, Capitoniden, Cotingiden, Dicaeiden, Icteriden, Muscicapiden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden).

Auch Gelb ist eine sehr verbreitete Rumpffarbe. *Schwarzer, brauner und grauer Rücken kann sich mit gelbem Rumpf verbinden, aber ein gelber Rücken mit keiner dieser Rumpffarben.*

(Beispiele für schwarz-gelb bei Capitoniden, Coerebiden, Dicaeiden, Icteriden, Muscicapiden, Tanagriden; für braun-gelb bei Capitoniden, Cotingiden, Icteriden, Psittaciden; für grau-gelb bei Campephagiden, Dicaeiden, Pariden.)

Olivgrüner und olivgelber Rücken können gelben Rumpf haben, aber *gelber Rücken keine dieser Rumpffarben.*

(Beispiele für olivgrün-gelb bei Cotingiden, Muscicapiden, Orioliden, Pariden, Psittaciden, Rhamphastiden, Tanagriden; für olivgelb-gelb bei Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Mniotiltiden, Orioliden, Psittaciden.)

Ein gelber Rücken kann sich überhaupt nur mit gelbem oder gelb und schwarzem Rumpf verbinden.

Häufig erscheint der Rumpf weiss, pigmentlos gegenüber anderen Rückenfarben, namentlich gegenüber schwarz, braun und grau.

(Beispiele für schwarz-weiss bei Campephagiden, Capitoniden, Fringilliden, Muscicapiden, Prionopiden; für braun-weiss bei Capitoniden, Coerebiden, Fringilliden, Prionopiden; für grau-weiss bei Campephagiden, Corviden, Cotingiden, Fringilliden, Muscicapiden, Pariden, Prionopiden.)

Ein weisser Rücken kann nur eine gleichfalls weisse Rumpffarbe haben.

Färbung von Oberkopf und Oberrücken.

Wenn wir die Färbung der Kopfkrone vergleichen mit der des Oberrückens, erhalten wir folgende, die progressive Natur der Oberkopf-Farbe erweisende Sätze:

Ein blauer Oberkopf kann sich kombinieren mit einem grünen Oberrücken, aber ein grüner Oberkopf nicht mit einem blauen Oberrücken.

(Beispiele bei Capitoniden, Coerebiden, Corviden, Loriiden, Meropiden, Prionopiden, Psittaciden, Tanagriden, Treroniden.)

Ebenso kann ein blauer Oberkopf sich progressiv verhalten gegenüber olivgrünem und gelblichgrünem (olivgelbem) Oberrücken, denn:

Ein blauer Oberkopf kann sich kombinieren mit einem olivgrünen oder olivgelben Oberrücken, aber ein olivgrüner oder olivgelber Oberkopf nicht mit blauem Oberrücken.

(Beispiele für blau-olivgrün bei Alcediniden, Coraciiden, Loriiden, Psittaciden, Tanagriden; für blau-olivgelb bei Muscicapiden Pariden, Tanagriden.)

Auch Grünlichblau ist progressiv gegenüber von Grün:

Ein grünlichblauer Oberkopf kan sich verbinden mit grünem Oberrücken, aber ein grüner Oberkopf nicht mit grünlichblauem Oberrücken.

(Beispiele bei Alcediniden, Capitoniden, Laniiden, Loriiden, Psittaciden, Tanagriden.)

Die schon mehrfach betonte Progressivität des Blau gegenüber von Braun hat auch für den Oberkopf Geltung:

Ein blauer Oberkopf kann sich verbinden mit braunem Oberrücken, ein brauner Oberkopf nicht mit blauem Rücken.

(Beispiele bei Alcediniden, Coerebiden, Corviden, Muscicapiden, Prionopiden, Psittaciden.)

Ausser mit den genannten Farben kann ein blauer Oberkopf noch mit folgenden Rückenfarben sich verbinden: Blau (dies die Regel), schwarz (Beispiele bei Alcediniden, Coerebiden, Dicruriden, Muscicapiden, Pipriden, Tanagriden), bläulichgrau (Pariden), rot (nur bei *Pitta baudi* Müll. u. Schleg.), kastanien (Coraciiden, Meropiden) und weiss (Alcediniden). Bei allen diesen Farben ist aber Umkehrung möglich, wonach in diesen Fällen von einer Progressivität der blauen Farbe nicht gesprochen werden kann.

Die progressive Natur der roten Farbe über braun, gelb, grünlichgelb, olivgrün und grün ergibt sich aus folgendem Satze:

Ein roter Oberkopf kann sich verbinden mit den Oberrückenfarben braun, gelb, grünlichgelb, olivgrün und grün, aber ein brauner, gelber, grünlichgelber, olivgrüner und grüner Oberkopf nicht mit rotem Rücken.

(Beispiele für rot-braun bei Capitoniden, Cotingiden, Dicaeiden; für rot-gelb bei Psittaciden, Tanagriden; für rot-grünlichgelb oder olivgelb bei Cotingiden, Psittaciden, Treroniden; für rot-olivgrün bei Psittaciden, Tanagriden, Treroniden; für rot-grün bei Capitoniden, Loriiden, Pipriden, Psittaciden, Treroniden; nur bei einigen *Merops*-Arten verbindet sich ein grüner Oberkopf mit rotem Rücken.)

Ein roter Oberkopf kann sich ausserdem mit folgenden Rückenfarben verbinden: Rot (dies die Regel), schwarz (Beispiele bei Capitoniden, Cotingiden, Dicaeiden, Fringilliden, Icteriden, Muscicapiden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden), grau (Beispiele bei Cacatuiden, Fringilliden, Tanagriden, Treroniden), weiss (nur bei Cacatuiden), blau (Beispiele bei Dicaeiden, Pipriden, Psittaciden).

Ein gelber Oberkopf erscheint progressiv gegenüber von braunem, grünlichgelbem, olivgrünem und grünem Oberrücken, denn:

Ein gelber Oberkopf kann sich verbinden mit brauner, grünlichgelber, olivgrüner und grüner Oberrückenfarbe, aber ein brau-

ner, grünlichgelber, olivgrüner und grüner Oberkopf nicht mit gelbem Rücken.

(Beispiele für gelb-braun bei Fringilliden, Pariden, Tanagriden, für gelb-grünlichgelb bei Dicaeiden, Fringilliden, Mniotiltiden, Orioliden, Pariden, Pipriden, Tanagriden, für gelb-grün oder olivgrün bei Capitoniden, Pipriden, Psittaciden).

Ein gelber Oberkopf kann sich ausserdem mit folgenden Rückenfarben verbinden: Gelb, schwarz (Beispiele bei Capitoniden, Icteriden, Laniiden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Pariden, Pipriden, Psittaciden, Tanagriden), grau (Beispiele bei Mniotiltiden, Tanagriden), weiss (nur bei Cacatuiden).

Ein gelber Oberkopf kann keinen blauen Rücken haben, ein blauer Oberkopf keinen gelben Rücken.

Noch sei bemerkt, dass ein schwarzer Oberkopf sich mit allen Rückenfarben verbinden kann.

Im allgemeinen verhält sich die Färbung des Oberkopfes zu der des Oberrückens ebenso progressiv wie die des Rumpfes zu der des Rückens.

Färbung von Rücken und Brust.

In allen Farben kommt es natürlich vor, dass Rücken und Brust eines Vogels gleich oder annähernd gleich gefärbt sind. Auffallend ist dagegen das häufige Auftreten des pigmentlosen, albinotischen Weiss gegenüber anders gefärbten Rücken. So kann eine weisse oder weiss und schwarze Brust sich mit allen Rückenfarben verbinden, während ein weisser Rücken nur eine weisse, selten weiss und schwarze oder schwarze Brust haben kann.

Nicht selten erscheint die Brustfarbe gegenüber der des Rückens als progressiv:

Blaue Brustfarbe kann sich verbinden mit einem grünen Rücken, aber grüne Brustfarbe nicht mit einem blauen Rücken.

(Beispiele bei Pittiden, Psittaciden, Tanagriden; blauer Rücken und grüne Brust kommt nur bei den mit dem anormalen Turacoverdin gefärbten Musophagiden vor.)

Rote Brustfarbe kann sich verbinden mit braunem Rücken, aber braune Brustfarbe nicht mit rotem Rücken.

(Beispiele bei Fringilliden, Icteriden, Loriiden, Meropiden, Muscicapiden, Psittaciden.)

Rote Brustfarbe kann sich verbinden mit grünem Rücken, aber grüne Brustfarbe nicht mit rotem Rücken.

(Beispiele bei Fringilliden, Loriiden, Pittiden, Psittaciden, Rhamphastiden, Treroniden.)

Gelbe Brustfarbe kann sich verbinden mit braunem oder olivbraunem Rücken, aber braune oder olivbraune Brustfarbe nicht mit gelbem Rücken.

(Beispiele bei Corviden, Dicaeiden, Fringilliden, Laniiden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Pariden, Pittiden, Tanagriden.)

Gelbe Brustfarbe kann sich verbinden mit olivgelbem Rücken, aber gelber Rücken nicht mit olivgelber Brust.

(Beispiele bei Cotingiden, Fringilliden, Laniiden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Orioliden, Pariden, Pipriden, Tanagriden.)

Gelbe Brustfarbe kann sich verbinden mit grünem oder olivgrünem Rücken, aber gelber Rücken nicht mit grüner oder olivgrüner Brust.

(Beispiele bei Capitoniden, Corviden, Cotingiden, Fringilliden, Laniiden, Loriiden, Mniotiltiden, Muscicapiden, Orioliden, Pariden, Pipriden, Psittaciden, Rhamphastiden, Tanagriden, Treroniden.)

Ein schwarzer Rücken kann sich mit allen Brustfarben verbinden.

Färbung von Brust und Bauch.

Hierüber nur wenige Bemerkungen. Gleichfärbung von Brust und Bauch kommt natürlich in allen Farben vor. Charakteristisch für die Bauchfärbung gegenüber derjenigen der Brust ist das häufige Auftreten von Weiss. Weisse Bauchfarbe kann sich mit allen Brustfarben verbinden, während eine weisse Brust nur gleichfalls weissen oder gelblichweissen, selten gelben oder bräunlichen Bauch haben kann. Eine schwarze Brust ferner kann sich mit allen Bauchfarben verbinden, während ich keinen Fall gefunden habe, wo blaue, grüne, braune oder graue Brust schwarzen Bauch

gehabt hätte. Für die Kombination einer weissen Brust mit schwarzem Bauch kenne ich nur einen einzigen Fall bei *Corvus scapulatus* Daud.

Von einer Progressivität der Brust- oder der Bauchfarbe wird man kaum reden können. Wohl kann eine rote Brust gelben Bauch haben (zum Beispiel bei Psittaciden und Rhamphastiden), aber eine gelbe Brust keinen roten Bauch, wonach die Brust progressiv gefärbt erscheint. Aber anderseits können Farben wie Braun und Rot auf Brust und Bauch mit einander abwechseln: Braun-rot und rot-braun, ebenso grün-blau und blau-grün.

Man könnte diese Farbenanalyse beliebig weiter ausdehnen auf andere Körperteile, zum Beispiel die Schwanzfarbe vergleichen mit der des Rückens und Rumpfes, die Färbung der Flügeldecken mit der des Rückens oder der Flügelfedern, die der Oberschwanzdecken mit der der Unterschwanzdecken, die der Kehle mit der der Brust u.s.w. Es würden sich dabei zweifellos überall gewisse Gesetzmässigkeiten erkennen lassen. Die Aufgabe, die ich mir gestellt habe, war nur die, nachzuweisen, dass es überhaupt Gesetze giebt, welche die Anordnung der Farben am Vogelkörper beherrschen und dass somit die Farbenverteilung keine willkürliche ist.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

1928. Biedermann, W. *Vergleichende Physiologie des Integuments der Wirbeltiere.* Dritter Teil. Ergebnisse der Biologie, 3.

1883. Eimer, Th. *Ueber die Zeichnung der Vögel und Säugethiere.* Vortrag. Jahreshefte des Vereins für vaterländ. Naturkunde in Württemberg.

1890. Häcker, V. *Ueber die Farben der Vogelfedern.* Archiv für Mikroskopische Anatomie, 35.

1902. Häcker, V. und Meyer, G. *Die blaue Farbe der Vogelfedern.* Zool. Jahrbücher, Abteilung für Systematik, etc., 15.

1914. Kniesche, G. *Ueber die Farben der Vogelfedern.* Zool. Jahrbücher, Abteilung für Anatomie, etc., 38.

1882. Krukenberg, C. Fr. W. *Vergleichend-physiologische Studien.* Zweite Reihe, erste Abteilung. Heidelberg.

1882*a*. —— *Id.* Zweite Reihe, zweite Abteilung.

1882. Meyer, A. B. *Ueber den Xanthochroismus der Papageien.* Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften.

1914. Spöttel, W. *Ueber die Farben der Vogelfedern.* Zoolog. Jahrbücher, Abteilung für Anatomie, etc., 38.

1932. Steiner, H. *Vererbungsstudien am Wellensittich Melopsittacus undulatus* (Shaw). Habilitationsschrift, Zürich.

Tome 41, nº 9. — Mars 1934.

Note sur une nouvelle espèce de Trématode Gorgoderina capsensis n. sp.

par

Ch. JOYEUX et J.-G. BAER

Avec 1 figure dans le texte.

Nous avons eu récemment l'occasion d'examiner deux lots de Grenouilles: *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., provenant de l'oasis de Gafsa (Tunisie). Elles nous avaient été aimablement envoyées par nos collègues E. Gobert et A. Wassilieff, auxquels nous adressons nos très sincères remerciements.

Nous y avons trouvé des Trématodes appartenant au genre *Gorgoderina* Looss, 1902. Ils en possèdent tous les caractères, et la figure ci-jointe nous dispensera d'une longue description. Nous ne donnons, dans cette note, que ce qui est indispensable pour la diagnose de l'espèce.

Le Ver adulte se trouve dans la vessie. A l'état frais, il mesure en moyenne 6 millimètres de long sur $0^{mm},9$ de large. La ventouse orale a 300 μ de diamètre, la ventouse ventrale 600 μ.

L'œsophage a 200 μ de long, les deux branches de l'intestin n'atteignent pas l'extrémité postérieure du corps.

Les deux testicules ont des contours irréguliers, le postérieur est plus allongé que l'antérieur; ils mesurent respectivement 600 et 800 μ dans leur grand axe; parfois ils sont légèrement lobés. La vésicule séminale se trouve entre la bifurcation intestinale et la ventouse ventrale. Elle est piriforme, son extrémité amincie s'allonge pour former un canal qui pénètre dans le pore génital, remplaçant ainsi l'organe copulateur. Elle mesure environ 300 μ de long et 170 μ dans son plus grand diamètre.

L'ovaire a une forme assez irrégulière; son grand axe mesure 300 μ. Il communique, par un oviducte, avec le canal vitelloducte

transverse, qui réunit les deux vitellogènes. Ceux-ci constituent deux masses symétriques, de forme et de volume variables ; ils sont entiers ou lobés. L'utérus décrit d'abord un certain nombre de petites boucles enchevêtrées les unes dans les autres. Puis il se dirige vers la partie postérieure du corps, qu'il occupe entièrement avec ses circonvolutions. Il revient ensuite vers la partie antérieure et se termine par un pore génital situé postérieurement à la bifurcation intestinale, entouré d'un manchon cellulaire. Il est complètement rempli d'œufs. Ces œufs, mesurés près du pore génital, ont 32 μ sur 21 μ. Ils renferment un embryon vivant qui éclot peu après sa mise au contact de l'eau.

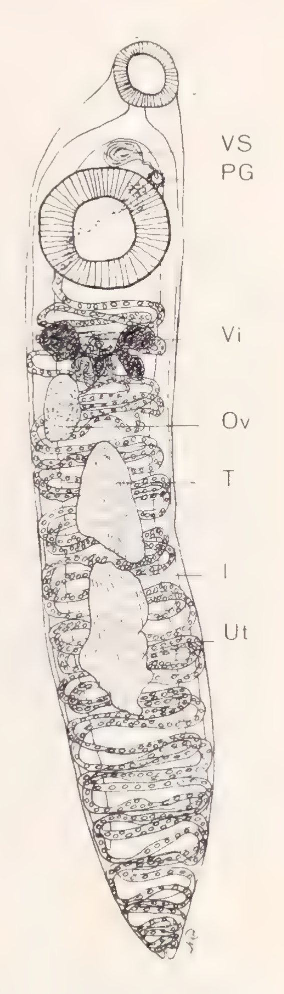
L'un de nous (Baer, 1930) a donné récemment, dans cette Revue, un tableau des *Gorgoderina* actuellement connues d'une façon suffisante. Aucune espèce nouvelle n'ayant été décrite à notre connaissance depuis cette publication, nous renvoyons le lecteur au tableau en question pour la comparaison de notre espèce avec celles précédemment rangées dans le genre *Gorgoderina*. Les diagnoses sont basées sur la dimension des ventouses et des œufs. Notre *Gorgoderina* ne cadre morphologiquement avec aucune d'entre elles. De plus, ce sont des espèces américaines, à l'exception de l'une, de l'Inde méridionale. Aucune *Gorgoderina* n'a été décrite en Afrique du Nord, ni dans le bassin méditerranéen. Nous la considérons donc comme nouvelle, et nous proposons pour elle le nom de *Gorgoderina capsensis* n. sp., du nom de l'endroit où elle a été trouvée (Capsa, nom antique de Gafsa).

Etude biologique.

Nous avons trouvé *G. capsensis* dans la vessie de *Rana esculenta* L. var. *ridibunda* Pall., ainsi que nous l'avons dit plus haut. Un premier lot de 18 Grenouilles, capturées à Gafsa le 22 mai 1933, nous a montré 4 Batraciens parasités. Le parasitisme a persisté jusqu'au 2 octobre, date à laquelle ont été faites les dernières autopsies. Un deuxième lot, provenant aussi de Gafsa, récolté le 10 septembre, comprenait 13 Grenouilles, toutes indemnes de parasites.

Le cycle évolutif de ces Trématodes est peu connu. On admet que les *Gorgoderina* doivent accomplir des migrations analogues à celles du genre voisin *Gorgodera* Looss, telles qu'elles ont été

décrites par Ssinitzin (1905) pour *G. cignoides* (Zeder), *G. pagenstecheri* Ssin. et *G. varsoviensis* Ssin. : cercaires du type cystocerque chez les Mollusques bivalves, métacercaires chez des larves aquatiques d'Insectes. Lutz, au Brésil (1926), a observé, dans les uretères de divers Batraciens, des formes jeunes appartenant à des espèces du genre *Gorgoderina*; il semble que ces dernières qu'il nomme *G. permagna* et *G. diaster*, soient à rapporter à *G. parvicava* Travassos, 1919. Il a également observé, au Vénézuéla, chez les Mollusques bivalves du groupe *Cyclas*, *Pisidium* ou *Sphaerium*, des cercaires cystocerques. E. W. Stafford (1931), au Mississipi, signale la métacercaire de *Gorgoderina attenuata* chez *Tetragoneuria cynosura* (Say) (Nevroptère).



Gorgoderina capsensis n. sp.

VS = vésicule séminale; PG = pore génital; Vi = vitellogène; Ov = ovaire; T = testicule; I = intestin; Ut = utérus. Le trajet de l'utérus a été légèrement schématisé; les circonvolutions de cet organe sont en réalité plus nombreuses et plus serrées qu'on ne le représente sur la figure.

Nous avons fait l'observation suivante. Chez une de nos *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., en examinant les muscles de la paroi ventrale par compression entre deux lames, nous avons vu trois jeunes *Gorgoderina* morphologiquement analogues à notre espèce *G. capsensis*. Elles n'étaient pas enkystées et semblaient cheminer sans provoquer de réaction de l'hôte. La plus petite mesurait 3 millimètres, les autres étaient à peu près de la taille des adultes. Chez toutes, l'appareil génital était en plein fonctionnement, l'utérus rempli d'œufs qui atteignaient déjà la région du pore génital. Lutz avait observé aussi des *Gorgoderina* pleines d'œufs dans l'uretère. Il semble donc bien que le Trématode soit adulte avant d'arriver à son habitat définitif: la vessie. Cependant la migration vue par Lutz dif-

ère de celle que nous avons observée: étant donné l'éloignement anatomique des uretères de la paroi ventrale, nous ne pensons pas qu'une erreur de dissection soit possible; donc l'espèce brésilienne accomplirait une migration différente de celle de l'espèce africaine. D'ailleurs LUTZ et nous-mêmes n'avons vu qu'un stade de cette migration et il faudrait la suivre complètement par l'expérimentation avant de se prononcer.

La migration que nous avons observée est de longue durée. Nous avons trouvé les jeunes Trématodes dans les muscles abdominaux le 13 juillet 1933. La Grenouille avait été capturée le 22 mai et, depuis cette date, était à jeun ou nourrie artificiellement, c'est-à-dire dans l'impossibilité de s'infester. Donc l'infestation remontait à 52 jours au minimum. A noter toutefois que la captivité du Batracien a pu avoir comme effet de ralentir la migration du parasite.

Comme nous l'avons dit ci-dessus, les œufs contiennent un embryon vivant. Au contact de l'eau, cet embryon s'échappe au bout de peu de temps. Nous avons tenté de le faire évoluer chez de petites Mollusques bivalves: *Pisidium nitidum* Jenyres (détermination due à l'obligeance de M. L. GERMAIN, faite au Museum d'Histoire naturelle de Paris). On observe une attraction miracidienne assez marquée, mais le développement ne se poursuit pas. 15 *P. nitidum* disséqués 17 jours après contact avec les *miracidia*, 211 autres disséqués au bout de 25 jours, soit 226 en tout, étaient complètement indemnes de formes larvaires. L'expérience a été faite pendant le courant du mois d'octobre.

RÉSUMÉ.

Nous décrivons une nouvelle espèce de *Gorgoderina: G. capsensis* sp. nov., trouvée dans la vessie de *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., à Gafsa (Tunisie). De jeunes formes, contenant déjà des œufs, ont été observées dans les muscles de la paroi ventrale. Nous avons essayé sans succès de faire évoluer les *miracidia* chez *Pisidium nitidum* Jenyres.

BIBLIOGRAPHIE

1930. Baer, J.-G. *Deux helminthes nouveaux, parasites de Uraeotyphlus oxyurus (Gray), Gymnophione de l'Inde méridionale.* Rev. suisse Zool., XXXVII, p. 43.

1926. Lutz, A. *Trématodes et oligochètes observés dans les canaux excréteurs du rein des Batraciens de l'Amérique méridionale.* C. R. Soc. Biol., XCV, p. 1503.

1905. Ssinitzin, D.-Th. *Distomes des poissons et des grenouilles.* Thèse. Varsovie (en russe).

1931. Stafford, E.-W. *Platyhelmia in aquatic Insects and Crustacea.* Jour. of Parasitology, XVIII, p. 131.

Tome 41, nº 10. — Mars 1934.

Sur un Trématode de Couleuvre

par

CH. JOYEUX et J.-G. BAER

Avec 4 figures dans le texte.

Dans la note précédente (page 197), nous avons décrit *Gorgoderina capensis* sp. nov. chez *Rana esculenta* L. var. *ridibunda* Pall. provenant de l'oasis de Gafsa (Tunisie). Ces Batraciens hébergeaient en outre des métacercaires enkystées dans leurs muscles. De plus, des Couleuvres vipérines, *Tropidonotus viperinus* (Lat.), capturées au même endroit, nous ont montré d'intéressants Trématodes dans leur intestin. Nous étudions ces matériaux dans le présent travail. Nous tenons encore à remercier nos collègues les Dr E. Gobert et A. Wassilieff qui nous ont procuré les animaux parasités.

La récolte des *T. viperinus* (Lat.) a été faite au commencement du mois de mars 1933. Les parasites étaient abondants, ce qui laisse supposer une infestation assez intense.

I. Description du Trématode adulte.

Ces trématodes appartiennent au genre *Prohemistomum* Odhner. Voici leur description (fig. 1).

Le corps du Ver porte de nombreuses épines disposées en rangées qui diminuent d'importance à mesure que l'on s'avance vers la région postérieure du corps et finissent par disparaître au niveau de l'organe adhésif.

La longueur du corps est de $1^{mm},12$ à $1^{mm},18$; la largeur maxima de $0^{mm},40$ à $0^{mm},55$. La ventouse orale a 73 à 100 μ de diamètre; la ventouse ventrale, 65 à 70 μ. L'organe de fixation, allongé dans le sens longitudinal, mesure 260 à 310 μ sur 150 à 170 μ.

Le pharynx mesure 60 à 80 μ de long sur 40 à 60 μ de diamètre. La longueur de l'œsophage est de 40 μ. Le diamètre de l'intestin

est de 30 μ. Les branches intestinales atteignent ou dépassent légèrement en arrière le testicule postérieur.

Les organes génitaux sont du type habituellement observé chez les *Prohemistomum*. Les testicules sont placés l'un derrière l'autre; ils sont à peu près de même taille et mesurent 130 à 160 μ dans leur plus grand axe. La poche du cirre, très apparente, a 350 à 400 μ de long, sur 150 μ de diamètre maximum. A son intérieur existe une petite vésicule séminale interne. La *pars prostatica* est bien développée.

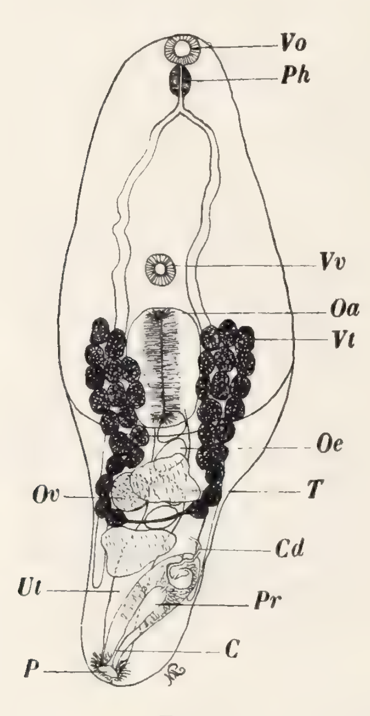


FIG. 1.
Prohemistomum joyeuxi
(R. Chester Hughes, 1929).

Vo = ventouse orale, Ph = pharynx, Vv = ventouse ventrale, Oa = organe de fixation, Vt = vitellogènes, Oe = œuf, T = testicule, CD = canal déférent, Pr = pars prostatica, C = cirre, Ov = ovaire, Ut = utérus, P = pore génital.

Le pore génital est subterminal. L'ovaire mesure 100 à 110 μ de diamètre. Les vitellogènes sont situés sur le côté de l'organe de fixation. Leur extrémité antérieure est à peu près sur le même niveau que le bord antérieur de cet organe. En arrière, ils s'étendent, dans la plupart des échantillons, jusqu'à la limite entre les deux testicules. Ils empiètent plus ou moins sur le territoire de l'organe de fixation et se rapprochent à la partie postérieure. Ils sont formés par des follicules arrondis (environ 18 à 25 de chaque côté), de grande taille, ayant en moyenne 50 μ de diamètre. Le canal de Laurer est difficilement visible. L'utérus contient 2 à 5 œufs. Ceux-ci mesurent 100 μ sur 70 μ.

II. FORMES LARVAIRES.

Ce Trématode se rapproche, par sa morphologie, d'une métacercaire décrite par l'un de nous (JOYEUX, 1923) et trouvée pré-

cisément dans la même localité que l'adulte, c'est-à-dire l'oasis de Gafsa (Tunisie). Elle était hébergée par la Grenouille *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., et le Poisson *Astatotilapia desfontainesi* (Lacép.). Nous l'avions rangée dans le groupe larvaire *Diplostomum sensu lato*, la classification des *Strigeidae* n'ayant pas à cette époque la précision qu'elle possède aujourd'hui. Nous avons supposé que cette métacercaire représentait le stade ultérieur de la cercaire *Cercaria vivax* Sonsino, qui se trouve en grande abondance chez les Mollusques *Melanopsis doumeti* Let.-Bgt., vivant en promiscuité avec les hôtes de la métacercaire. On peut faire pénétrer la cercaire chez les Grenouilles expérimentalement ; mais comme la transformation en métacercaire est une opération de longue durée, nous n'avons pu la suivre jusqu'au bout. D'autre part, nous avons tenté sans succès de faire développer expérimentalement la métacercaire chez le Chien, le Chat, le Canard, la Poule, la Tortue *Emys leprosa* (Schweiger), la Couleuvre *Tropidonotus viperinus* (Lat.). Il est probable que nos métacercaires n'avaient pas la maturité suffisante, comme nous le verrons plus loin.

R. Chester Hughes (1929), faisant une revision de ce groupe, a classé la métacercaire en question dans les *Diplostomulum*. Il lui a donné un nom d'espèce et a eu la très grande amabilité de la dédier à l'un de nous: *Diplostomulum joyeuxi* R. Chester Hughes, 1929. Nous lui en exprimons toute notre reconnaissance. Nous avons décrit schématiquement le système excréteur comme composé principalement de deux troncs longitudinaux anastomosés autour du pharynx et se réunissant à la partie postérieure. A ce propos, R. Chester Hughes dit que nous n'avions pas spécifié, dans notre texte, si nos observations étaient faites à l'état frais ou sur des préparations colorées; dans ce dernier cas, il aurait pu y avoir confusion avec le système nerveux. Nos observations ont été faites d'abord à l'état frais, mais notre figure représente une préparation colorée. Nous l'avions d'ailleurs parfaitement indiqué dans notre texte (1923, p. 334) qui est ainsi conçu: « En faisant sortir l'animal de son kyste, puis en le colorant, après l'avoir fixé en bonne extension, on observe les détails suivants. » Il est évident que la figure de notre travail (1923) ne peut représenter qu'un schéma, l'appareil excréteur étant beaucoup trop complexe pour être facilement dessiné. D'ailleurs, nous donnons ci-joint la photographie (fig. 3) d'une métacercaire chez laquelle le système excréteur était parti-

culièrement bien injecté par des granulations noires. Elle est faite naturellement à l'état frais.

Par contre, notre dessin de 1923 est inexact en ce qui concerne l'ébauche des vitellogènes. Ces organes ont une situation toute différente.

Nous avons retrouvé une métacercaire morphologiquement semblable en Algérie, dans l'oasis de Biskra (Joyeux, 1927), soit à Biskra même, soit aux environs, à la source Hamman Sidi el Hadji, près de la station Fontaine des Gazelles, également chez la Grenouille *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall.

III. Etude expérimentale et épidémiologique.

Dans le but d'établir la correspondance entre la métacercaire décrite précédemment et la forme adulte, nous avons fait venir de l'oasis de Gafsa, au cours de l'année 1933, des Grenouilles parasitées. Un premier lot de *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., a été récolté à Gafsa le 22 mai 1933. Cinq Grenouilles ont été sacrifiées le 29 mai. On trouve, dans les masses musculaires, des larves ovalaires (fig. 2), mesurant 270 μ de long sur 130 μ de large. Une des extrémités, destinée à devenir antérieure chez l'adulte, s'allonge déjà et forme une sorte d'appendice mesurant à peu près 20 μ de long. On distingue aussi l'ébauche du tube digestif, de l'organe de fixation, de la fente ventrale et des vitellogènes.

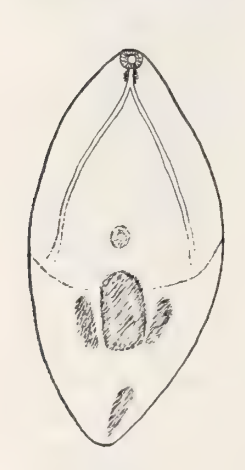


Fig. 2.

Jeune métacercaire de *P. joyeuxi*, avec ébauches des divers appareils (comparer à la fig. 1).

Le parasite grandit lentement, au moins chez les Grenouilles en captivité et, au 1er août, il n'y a pas encore de kystes visibles à l'œil nu.

Du 1er août au 8 septembre, on n'a pratiqué aucun examen. Au 8 septembre, 5 grenouilles sur 9 présentent des kystes mûrs qui contiennent une métacercaire analogue à celle que nous avons observé à Gafsa (1923) et à Biskra (1927). Ces kystes mesurent 450 à 500 μ de

diamètre. La longueur de la métacercaire, mise artificiellement en liberté et étalée, varie de 0mm,7 à 1 millimètre; la largeur, de 0mm,45 à 0mm,55. La ventouse orale a 60 à 70 μ de diamètre, la ventouse ventrale 40 à 60 μ. L'appareil de fixation mesure 175 à 230 μ dans son plus grand axe. Le tube digestif est déjà bien visible. Les glandes génitales, testicules et ovaires, se distinguent aussi. On peut également observer des ébauches correspondant aux diverses parties de l'appareil génital. Nous avons photographié l'appareil excréteur en réseau extrêmement complexe (fig. 3).

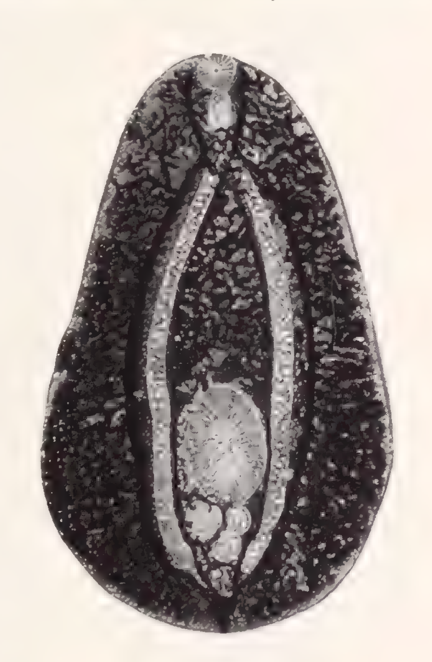


Fig. 3.
Photographie à l'état frais d'une métacercaire mûre de *P. joyeuxi*, montrant la complexité de l'appareil excréteur rempli de granulations.

Nos observations, faites autrefois à Gafsa et publiées dans notre travail antérieur (1923), dataient de juillet et août. A ce moment, les kystes étaient parfaitement visibles à l'œil nu et ce sont les métacercaires observées alors que nous avons décrites. Sans doute ces métacercaires, tout en paraissant normalement conformées, n'avaient pas atteint la maturité suffisante, puisque toutes nos expériences d'infestation ont été négatives. Au contraire, avec les Grenouilles observées en 1933, les kystes n'étaient pas encore visibles à l'œil nu au 1er août 1933. Il y a donc eu un retard dans l'évolution des formes larvaires, qui peut être dû à l'influence de la captivité et au changement de climat; peut-être aussi l'infestation a-t-elle été plus tardive en 1933 qu'en 1922. Nos examens de Biskra ont été faits en octobre. Les métacercaires étaient bien formées; toutefois, nous n'avons pas expérimenté avec elles.

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, les Grenouilles âgées sont plus parasitées que les jeunes. Il semble donc qu'une première

infestation ne confère aucune protection contre les suivantes. Les cercaires continuent à pénétrer chez le Batracien qui finit par en accumuler une quantité parfois énorme.

Nous avons fait absorber, à la date du 8 septembre 1933, nos métacercaires de Grenouilles à une Couleuvre *Tropidonotus natrix* L., var. *persa* Pall., provenant d'Italie. Nous avons eu, d'autre part, l'occasion d'autopsier 39 de ces couleuvres pour d'autres recherches ; jamais nous n'avons trouvé de *Prohemistomum* ni d'autres Trématodes holostomidés adultes dans leur intestin. Au bout de 11 jours, la Couleuvre a été autopsiée. Elle hébergeait des *Prohemistomum* jeunes, semblables à ceux trouvés dans la nature chez *Tropidonotus viperinus* (Lat.), mais à un état moindre de développement (fig. 4). La taille du corps, des ventouses, de l'appareil de fixation est la même. Les testicules, en pleine activité sexuelle, sont plus volumineux que chez l'adulte âgé. Ils mesurent 200 μ au lieu de 130 à 160 μ chez ce dernier. Le cirre, la vésicule séminale et la *pars prostatica* ne sont pas encore bien visibles. Les follicules des vitellogènes n'ont pas acquis leur taille définitive, ils ne mesurent que 30 μ au lieu de 50. L'ovaire paraît normal. Enfin, l'utérus n'est pas visible et il n'y a pas d'œufs. En somme, on a affaire à de jeunes Trématodes, dont les organes génitaux commencent à fonctionner, ce qui correspond bien à la date d'infestation. Nous croyons donc avoir établi expérimentalement la correspondance entre la métacercaire hébergée par la Grenouille *Rana esculenta ridibunda* Pall. de Gafsa et le *Prohemistomum* existant chez *Tropidonotus viperinus* (Lat.) dans cette même localité. Nous avons dit que la métacercaire s'observe aussi chez le

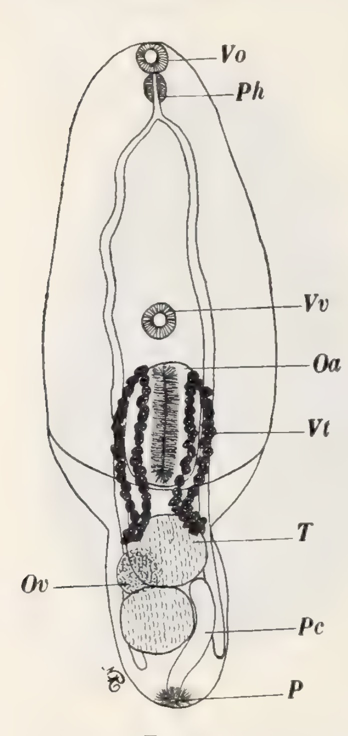


FIG. 4.
Prohemistomum joyeuxi jeune, obtenu expérimentalement.
Même légende que la fig. 1.

poisson *Astatotilapia desfontainesi* (Lacép.). Les Couleuvres en question fréquentent les ruisseaux de l'oasis et s'infestent facilement en dévorant les Batraciens et Poissons parasités.

IV. Diagnose de la forme adulte.

A notre connaissance, il existe, jusqu'à présent, cinq espèces du genre *Prohemistomum* Odhner. L'espèce type, *Prohemistomum spinulosum* Odhner, 1913, a été récemment rattachée par Abdel Azim (1933) à la forme larvaire *Cercaria vivax* Sonsino, 1892. Nous aurons l'occasion d'insister plus loin sur ce travail. Cette espèce devient donc *P. vivax* (Sonsino, 1892). Les cinq espèces sont:

Prohemistomum vivax (Sonsino, 1892), Syn.: *P. spinulosum* Odhner, 1913.
P. appendiculatum Ciurea, 1916.
P. industrium Tubangui, 1922.
P. odhneri Travassos, 1924.
P. serpentum Gogate, 1932.

Tubangui (1922) a déjà donné une clé de diagnose des trois espèces connues au moment de la publication de son travail. Elle est basée sur les dimensions de l'appareil de fixation, sur les proportions du corps et sur l'allongement, chez *P. appendiculatum*, de l'extrémité postérieure du corps en une sorte d'appendice cylindrique.

Nous résumons, dans le tableau suivant, les caractères qui nous semblent les plus importants pour l'établissement d'une diagnose des espèces de ce groupe.

Comme on le voit, notre *Prohemistomum* diffère des espèces décrites jusqu'à présent par les particularités suivantes:

De *P. vivax*, par sa taille supérieure, les dimensions des ventouses un peu différentes, et surtout par l'appareil de fixation beaucoup plus grand. L'hôte normal n'est pas le même. *P. vivax* est hébergé par un Oiseau accipitre, *Milvus migrans aegyptius* (Gm.), tandis que notre Trématode vit chez la Couleuvre *Tropidonotus viperinus*. Abdel Azim a fait développer expérimentalement *P. vivax* chez le Chien et le Chat (1933); nous y reviendrons plus loin. Nous verrons aussi

Caractères	*P. vivax*	*P. appendiculatum*	*P. industrium*	*P. odhneri*	*P. serpentum*	*P. joyeuxi*
Taille en mm.	0,75 à 1 sur 0,45 à 0,65	0,90 à 1,75 sur 0,40 à 0,60	1,5 à 1,9 sur 1 à 1,2	1 à 1,1 sur 0,6	1,34 à 1,44 sur 0,476	1,12 à 1,18 sur 0,40 à 0,55
Ventouse orale en μ	70 à 85	55 à 90	100 à 130 sur 180 à 190	75	103 à 126 sur 64 à 80	73 à 100
Ventouse ventrale en μ	85 sur 60	50 à 85 sur 65 à 95	100 à 110	60	64	73 à 100
Organe de fixation en μ	140 à 160 sur 120	150 à 245 sur 125 à 200	très développé, en forme de dôme, occupant les $^2/_3$ de la longueur	180 sur 150	400 à 440 sur 260 à 300	260 à 310 sur 150 à 170
Poche du cirre en μ	allongée et musclée	154 à 176	700 à 900 sur 80 à 130	500 à 600	353 à 473	350 à 400 sur 150
Œufs en μ	100 sur 60	100 à 117 sur 63 à 68	130 à 146 sur 89 à 97	115 sur 70	120 à 140 sur 73 à 80	100 sur 60
Hôtes	*Milvus migrans parasitus* (Daud.) *Milvus migrans aegyptius* (Gm.)	Chien et Chat expérimental. Métacercaire: Poissons d'eau douce	Chien	expérimental: *Nyctanassa violacea* (L.) Métacercaire: Poissons: *Crocoroca* (*Haemulon*) sp.	*Natrix piscator* Schn.	*Tropidonotus viperinus* (Lat.)
Pays	Egypte	Roumanie	Chine	Brésil	Rangoon (Birmanie)	Gafsa (Tunisie)

qu'il existe une différence dans la taille des kystes contenant les métacercaires.

De *P. appendiculatum*, par les dimensions plus grandes de son appareil de fixation et de sa poche du cirre. *P. appendiculatum* a été obtenu expérimentalement chez le Chat et le Chien en partant

de métacercaires hébergées par divers Poissons d'eau douce. Ces expériences ont été faites par Ciurea en Roumanie.

De *P. industrium*. Cette espèce se distingue des autres par la taille de ses organes, généralement plus considérable et surtout par les proportions de son appareil de fixation, qui occupe les deux tiers de la longueur. Trouvé chez le Chien, en Chine.

De *P. odhneri*. Cette espèce a un appareil de fixation plus petit; par contre, sa poche du cirre est plus grande. Les œufs sont aussi de dimensions plus considérables. C'est une forme brésilienne, obtenue expérimentalement par Travassos chez l'Oiseau ardéiforme *Nyctanassa violacea* L., en partant des métacercaires d'un Poisson *Crocoroca (Haemulon)* sp.

De *P. serpentum*. Les organes sont généralement plus grands, notamment la ventouse orale, ainsi que l'appareil de fixation et les œufs. Cependant, c'est aussi un Trématode d'Ophidien, trouvé chez *Natrix piscator* Schneider, en Birmanie. Mais il y a trop de différence entre cette espèce et la nôtre pour que nous puissions les assimiler.

Notre *Prohemistomum* constitue donc une espèce nouvelle. Sa métacercaire a déjà été nommée par Chester Hughes qui a bien voulu la dédier à l'un de nous. Il devient donc *Prohemistomum joyeuxi* (R. Chester Hughes, 1929), toutefois avec les restrictions que nous allons indiquer.

V. Rapports de *Cercaria vivax* avec *Prohemistomum joyeuxi*.

Nous avons, dans notre travail antérieur (1923), émis l'hypothèse que la métacercaire rencontrée à Gafsa correspondait à *Cercaria vivax* Sonsino, 1892. Donc, d'après les lois de la nomenclature, notre Trématode adulte *Prohemistomum joyeuxi* semblerait devoir prendre le nom de *Prohemistomum vivax*. En réalité, la question est plus complexe.

Cercaria vivax a été décrite par Sonsino, d'abord en Egypte (1892), puis revue par cet auteur en Tunisie, à Gabès et à Gafsa (1894). Elle a été décrite à nouveau par Looss en Egypte (1896) et par Langeron, à Gafsa (1924).

Tout récemment, Abdel Azim (1933), dont nous avons déjà cité le travail plus haut, a étudié en Egypte le cycle évolutif de

C. vivax. Partant de cercaires, il a pu infester expérimentalement les Poissons *Gambusia affinis* [= *holbrooki* (Girard)] et *Tilapia nilotica* Hasselqu. = *Chromis niloticus* (Cuv.) D'après ses recherches, la cercaire, en pénétrant chez le Poisson, perd sa queue. Le kyste est déjà entouré d'une mince membrane au bout de deux jours et mesure 300 μ de diamètre. Une semaine après, le kyste atteint 320 μ, ce qui représente la taille maxima. Les granulations noires remplissent l'appareil excréteur et masquent l'anatomie de la métacercaire dans les trois semaines suivantes. La larve est alors mûre. Ingérée par le Chat et le Chien, elle est devenue adulte du 5me au 7me jour, les œufs ont apparu dans les selles et l'autopsie a montré la présence des Vers. L'auteur rattache le *Prohemistomum* obtenu ainsi expérimen talement à *P. spinulosum* Odhner, 1913, dont l'hôte normal est *Milvus migrans aegyptius* Gm. Donc, par la loi de priorité, *P. spinulosum* devient *P. vivax* (Sonsino, 1892).

Nous avons vu, ci-dessus, que *P. joyeuxi* (R. Chester Hughes) diffère par sa morphologie et son hôte de *P. vivax* (Sonsino). La taille des kystes contenant les métacercaires de ces deux espèces est aussi différente. Nous trouvons pour les kystes mûrs des métacercaires de *P. joyeuxi* 450 à 500 μ de diamètre, tandis que ceux des métacercaires de *P. vivax* n'ont, d'après ABDEL AZIM, que 320 μ au maximum.

Il s'ensuit que notre Trématode ne peut correspondre à *Cercaria vivax* (Sonsino) d'Egypte. Nous sommes amenés à formuler deux hypothèses :

1. La cercaire correspondant à *P. joyeuxi* n'est pas *C. vivax* de Gafsa. Jusqu'à présent, on connaît dans les ruisseaux de l'oasis, outre cette *Cercaria vivax*, les formes suivantes :

Cercaria ocellata La Vallette St-Georges. Appartient aux *Schistosomatidae* et ne pénètre pas chez les animaux à sang froid.

C. microcotyla de Filippi. N'est pas une cercaire d'Holostomidés.

C. pleurolophocerca Sonsino. Décrite à nouveau par LANGERON (1924). D'après cet auteur, elle prend naissance dans des rédies. Il n'existe pas de pharynx. Contrairement à l'opinion admise, elle possède une ventouse ventrale. Dans sa récente mise au point, G. DUBOIS (1929) considère que *C. pleurolophocerca* représente une forme de transition entre les Trématodes monostomes et distomes. Elle est donc éloignée des Holostomidés.

Il faudrait admettre par conséquent qu'il existe une cercaire d'Holostomidés non encore découverte, qui est la forme larvaire de *P. joyeuxi*. Cette hypothèse nous paraît assez invraisemblable: étant donné la fréquence et l'abondance des métacercaires enkystées chez les Grenouilles et les Poissons, cette cercaire devrait être très commune et avoir déjà été signalée.

2. La cercaire correspondant à *P. joyeuxi* est bien celle connue à Gafsa sous le nom de *C. vivax*, mais elle diffère de *C. vivax* d'Egypte. Autrement dit, sous le nom de *Cercaria vivax*, on confond au moins deux espèces qui ne peuvent se reconnaître qu'à l'état adulte et dont les larves sont impossible ou très difficile à distinguer. D'ailleurs, SEWELL, dans sa monographie sur les cercaires (1922), interprète *vivax* comme un groupe de Furcocercaires.

Nous admettons cette deuxième hypothèse qui nous semble plus vraisemblable. Si donc deux formes voisines, l'une d'Egypte, l'autre de Gafsa, sont confondues sous le même nom de *C. vivax*, quelle est celle qui doit conserver le nom spécifique donné par SONSINO ? D'après LANGERON, la description de la cercaire égyptienne (1892) a la priorité sur la description de celle de Gafsa (1894). Le nom d'espèce « *vivax* » doit donc s'appliquer au Trématode égyptien, ce qui a déjà été fait, d'ailleurs, par ABDEL AZIM. Quant à *Cercaria vivax* de Gafsa, elle devra s'appeler *Cercaria joyeuxi*, si sa correspondance est établie expérimentalement avec la métacercaire et le Trématode adulte que nous venons d'étudier.

RÉSUMÉ.

Nous décrivons un Trématode du genre *Prohemistomum* Odhner, trouvé à Gafsa chez la Couleuvre *Tropidonotus viperinus* Lat. Ce Trématode représente une espèce nouvelle; mais sa métacercaire, vivant chez la Grenouille *Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pall., et chez le Poisson *Astatotilapia desfontainesi* (Lacép.), déjà décrite par l'un de nous, a été nommée par R. CHESTER HUGHES. Le Trématode adulte prend donc le nom d'espèce donné à cette métacercaire, soit *Prohemistomum joyeuxi* (R. Chester Hughes, 1929). Nous

avons établi expérimentalement la correspondance entre la métacercaire et l'adulte.

D'autre part, cette métacercaire semble correspondre à *Cercaria vivax*, décrite par SONSINO en Egypte (1892) et revue par cet auteur à Gafsa où elle est très commune (1894). Mais récemment, ABDEL AZIM (1933) a fait évoluer *C. vivax* en Egypte et a obtenu un *Prohemistomum* différent du nôtre, qu'il identifie à *P. spinulosum* Odhner, lequel devient donc, par application de la loi de nomenclature: *P. vivax* (Sonsino, 1892).

Il est probable que *Cercaria vivax* représente des larves impossible ou très difficile à distinguer, correspondant au moins à deux espèces voisines de *Prohemistomum*, celui d'Egypte et celui de Gafsa (Tunisie). C'est la description égyptienne de SONSINO qui a la priorité. Le nom d'espèce *vivax* doit donc rester au *Prohemistomum* de ce pays.

BIBLIOGRAPHIE

1933. ABDEL AZIM, M. *On Prohemistomum vivax (Sonsino, 1892) and its development from Cercaria vivax Sonsino, 1892.* Zeitschr. f. Parasit., V (2), p. 432-436.

1929. CHESTER-HUGHES, R. *Studies on the Trematode family Strigeidae (Holostomidae) No. XIV. Two new species of Diplostomula.* Occasional papers of the Mus. Zool. Ann Arbour, Michigan, No. 202.

1916. CIUREA, J. *Prohemistomum appendiculatam, eine neue Holostomiden-Art aus Hunde- und Katzendarm, dessen Infektionsquelle in den Süsswasserfischen zu suchen ist.* Zeitschr. Infektionskrankh. Parasit. Krankh. u. Hyg. d. Haustiere, XVII, p. 309-328.

1929. DUBOIS, G. *Les Cercaires de la région de Neuchâtel.* Bull. Soc. neuchâteloise Sc. nat., LIII, n. s. (2), 177 p., XVII pl.

1932. GOGATE, B. S. *On a new species of Trematode (Prohemistomum serpentum n. sp.), from a Snake, with a note on an immature species of Heterechinostomum Odhner from the Cat.* Parasitol., XXIV, p. 318-320.

1923. JOYEUX, Ch. *Recherches sur la faune helminthologique africaine (suite).* Arch. Inst. Past. Tunis, XII, p. 328-338.

1927. — *Recherches sur la faune helminthologique algérienne.* Arch. Inst. Past. Algérie, V, p. 509-528.

1924. Langeron, M. *Recherches sur les cercaires des piscines de Gafsa et enquête sur la bilharziose tunisienne.* Arch. Inst. Past. Tunis, XIII, p. 19-67.
1896. Looss, A. *Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte. I.* Mém. Inst. égyptien, III, p. 204-233.
1913. Odhner, Th. *Zum natürlichen System der Digenen Trematoden. VI.* Zool. Anz., XLII, p. 289-318.
1922. Sewell, S. *Cercariae indicae.* Ind. Journ. Med. Res., X, suppl., 370 p., xxxii pl.
1924. Travassos, L. *Nouvelle espèce de Prohemistomum.* C. R. Soc. biol., XCI, p. 835-838.
1922. Tubangui, M. A. *Two new intestinal Trematodes from the Dog in China.* Proc. U. S. nat. mus., 60, art. 20, 12 p., iv pl.

Tome 41, nº 11. — Mars 1934.

Notes de Carcinologie mélanésienne

par

Jean ROUX

Musée d'Histoire Naturelle. Bâle

Avec 13 figures dans le texte.

I. DÉCAPODES D'EAU DOUCE DE L'ARCHIPEL BISMARCK ET DES ILES DE L'AMIRAUTÉ

Au cours de ces dernières années, le Musée d'Histoire naturelle de Bâle a reçu divers envois de Crustacés décapodes d'eau douce provenant de l'Archipel Bismarck et des iles de l'Amirauté. Cet enrichissement de nos collections est dû au zèle et à l'intérêt de MM. F. Speiser, H. Hediger et A. Bühler, à qui nous adressons ici nos sincères remerciements.

La connaissance de la faune carcinologique de ces régions est encore peu avancée et c'est pour cette raison qu'il nous a semblé utile de dresser une liste des espèces signalées jusqu'à ce jour pour ces groupes d'iles mélanésiennes. Parmi les matériaux récoltés se trouvent deux espèces et sous-espèces nouvelles (marquées d'une ** dans la liste) dont nous donnerons ci-après la description; pour d'autres, déjà connues (marquée d'une * dans la liste), nous donnerons quelques notes complémentaires.

Archipel Bismarck.

Nouvelle-Bretagne.

Caridina serratirostris O. M.	Jacquinot Bai (Sp. et H.) [1]
Palaemon (Eup.) lar Fabr.	» » »

[1] Sp. = Speiser; H. = Hediger; B. = Bühler; à ajouter à cette liste l'espèce décrite par A. Sendler: *Potamon gloriosus*, dont il sera question dans la seconde note (voir p. 230, 234).

Palaemon (Eup.) acanthosoma Nob.	Iles Omboi	(Sp. et H.)
Leander concinnus Dana	» »	»
Ptychognatus barbatus M. Edw.	Mövehafen et Jacquinot Bai	(Sp. et H.)
Sesarma rotundata Hess	Jacquinot Bai	»
Sesarma maculata O. M.	Mövehafen	»
Sarmatium integrum (M. Edw.)	»	»
Metasesarma aubryi M. Edw.	» et Jacquinot Bai	(Sp. et H.)
Geograpsus grayi M. Edw.	» et Arawe	»
Cardisoma hirtipes Dana	Gasmata et Arawe	»

Nouvelle-Irlande.

***Caridina bühleri* n. sp.	Bimoun	(B.)
Atya spinipes Newp.		»
Palaemon (Eupal.) lar (Fabr.)	Bimoun, Medina, Laman, île Tabar	(B.)
Palaemon (Eupal.) dispar v. Mart.	Beilifu, Medina	»
***Palaemon (Parap.) modestus subsp. brevimanus* n. subsp.	Bimoun	»
Palaemon (Macrobr.) latimanus v. Mart.		
Leander concinnus Dana	Beilifu, Komatabu	»
Sesarma impressa M. Edw.	Majim	»
Sesarma rotundata Hess	Fissoa	(Sp. et H.)
Metasesarma aubryi M. Edw.	Kavieng	»

Nouveau-Hannovre.

Caridina nilotica brevidactyla J. Roux	Likding	(B.)
Caridina weberi papuana Nob.		
Atya spinipes Newp.		
Palaemon (Eupal.) lar (Fabr.)	Likding, Poulos	»
» » » »	Metavoi, Lavongai	»
Palaemon (Eupal.) dispar v. Mart.	» »	»
Palaemon (Macrobr.) placidulus de Man	Likding	»

Archipel de l'Amirauté.

Manus.

Caridina nilotica brevidactyla J. Roux		(B.)
**Caridina weberi papuana* Nob.		»
**Caridina typa acuminata* Stimps.		»
Atya spinipes Newp.	Iriu, Buijang	»
**Atya pilipes* Newp.	Buijang	»
Palaemon (Eupal.) lar (Fabr.)		»
**Palaemon (Eupal.) cognatus* J. Roux	N. W. Manus	»
Palaemon (Macrobr.) latimanus v. Mart.		»

Caridina bühleri n. sp. (fig. 1-5).

Bimoun, côte occidentale Nouvelle-Irlande, 1 exemplaire.

Cette espèce n'est représentée malheureusement que par une seule femelle sans œufs. Les caractères qui la distinguent permettent cependant de la séparer des formes voisines.

Elle appartient aux espèces à évolution avancée qui présentent une carène distincte à l'arceau antennulaire.

La longueur totale de ce spécimen est de 30^{mm}.

Le rostre, dirigé horizontalement en avant, est long; il atteint en avant l'extrémité du scaphocérite. Il est environ 5-6 fois aussi long que haut. Il porte sur son bord supérieur 15 dents dont les 4 premières sont placées sur le céphalothorax. La série laisse libre le tiers distal du bord. Au bord inférieur on compte 5 dents; cette courte série commence dans la partie élargie du rostre et se termine en avant de la dernière dent du bord supérieur.

Le rapport entre la longueur du pédoncule antennulaire et celle du céphalothorax en arrière de l'orbite est 0,65.

L'angle ptérygostomien est droit, il est très légèrement émoussé.

L'acicule antennulaire est exceptionnellement long puisqu'il atteint, en avant, la moitié du 2me article; par contre le prolongement épineux à la base du 2me segment est très court (un quart de la longueur du bord). Le 3me article antennulaire a environ les deux tiers de la longueur du 2me. L'épine sous-orbitaire est pointue, bien développée.

A l'abdomen le 6[me] segment a environ les deux tiers de la longueur du telson. Ce dernier est 2.7 fois aussi long que large à sa base. A son extrémité libre, il est presque tronqué transversalement car la partie médiane est peu saillante. De chaque côté du milieu, ce

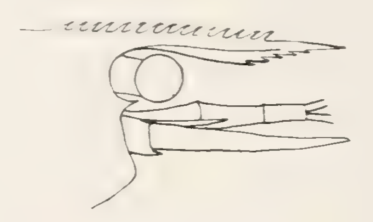
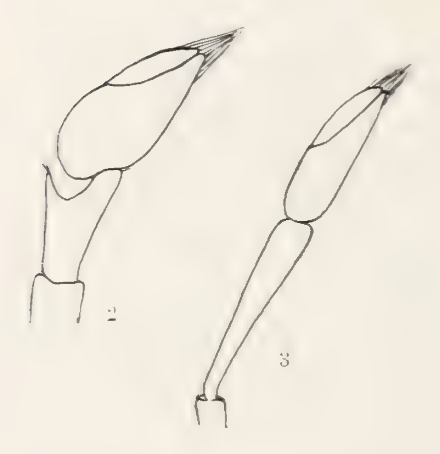


Fig. 1. — *Caridina bühleri* n. sp. Céphalothorax (partie antér.).



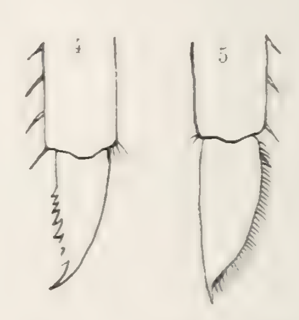


Fig. 2. — *Caridina bühleri* n. sp. Chélipède I (× 25 fois).



Fig. 3. — *Caridina bühleri* n. sp. Chélipède II (× 25 fois).

Fig. 4. — *Caridina bühleri* n. sp. Chélipède III (× 16 fois).

Fig. 5. — *Caridina bühleri* n. sp. Chélipède V (× 16 fois).

bord porte 4 soies, plus courtes que le bord même, munies de fines barbelures. Les épines latéro-externes sont courtes, les internes 3 fois plus longues. Sur sa partie dorsale, le telson porte 6 paires de courtes épines; la lame externe des uropodes porte 16-17 épines.

A la 1re paire de chélipèdes, le carpe est trapu; il est 1,6 fois plus long que large et profondément excavé. La pince, lourde aussi, est 2,6 fois plus longue que large et les doigts sont courts (rapport $\frac{\text{doigt}}{\text{palma}} - \frac{7}{12}$).

Au chélipède II, le carpe est 5,2 fois plus long que large; la pince 3,3 fois et les doigts de longueur égale à la partie palmaire.

A la patte III, le propodite est 8 fois plus long que large; le dactylus mesure environ le tiers du propode et est 3,3 fois plus long que large. Il porte 8 épines dont les externes sont les plus grosses.

A la patte V, le propodite est un peu plus de 8 fois plus long que large; le dactylus, environ 4 fois plus court que l'article précédent, est 3 fois plus long que large; son bord latéral est armé de 32-33 épines.

Cette espèce est voisine de *C. japonica* de Man et de *C. weberi* de Man. Elle diffère de la première par son rostre beaucoup plus long et dont l'armature est différente, par la forme de l'angle ptérygostomien et par la longueur inusitée de l'acicule antennulaire. Elle se distingue de la seconde par ces mêmes caractères et par les proportions des articles des pattes.

Caridina weberi papuana Nobili.

Ile Manus, Amirauté. 6 exemplaires.

Ces spécimens concordent avec ceux que nous avons étudiés de Nouvelle-Guinée [1]. Les plus grands mesurent 22mm.

Le rostre, dirigé obliquement vers le bas, atteint la base du 2me article des pédoncules antennulaires. Il porte à son bord supérieur 12 à 13 dents dont aucune n'est située sur le céphalothorax et à son bord inférieur 3 ou 4 dents.

A la patte I, le carpe, court et trapu, est 1,4 fois plus long que large; la pince, 2 fois plus longue que large, a des doigts légèrement plus courts que la palma. Elle est 1,6 fois plus grande que le carpe.

Au chélipède II, le carpe est 4,7 fois plus long que large; il est un peu plus long que la pince. Cette dernière, 2,6 fois plus longue que large, possède un doigt mobile qui est 1,6 fois plus long que la portion palmaire. Cette dernière est aussi longue que large.

---

[1] In: *Nova Guinea*, vol. V, p. 591. 1917.

A la patte III le dactylopodite est contenu 4,5 fois dans le propodite; le doigt lui-même est 3 fois plus long que large, il est armé de 7 épines (dernière y comprise).

A la patte V on observe le même rapport de longueur qu'à la patte III entre le dactylus et le propodite. Le doigt lui-même est 4,4 fois plus long que large; il est muni de 52 épines latérales.

Il y a 20 épines uropodiales.

Caridina typa acuminata Stimps.

Manus, Amirauté. 1 exemplaire.

Cet exemplaire répond assez bien à la description donnée par Bouvier [1] de cette forme décrite tout d'abord par Stimpson [2] et qu'il englobe avec raison dans l'espèce *C. typa.*

L'arceau antennulaire est pourvu d'une carène en soc.

Le rostre, inerme, s'avance jusqu'à l'extrémité du 1er article du pédoncule antennulaire. L'acicule est plutôt court, l'épine sous-antennaire rudimentaire.

Au chélipède I, le carpe est lourd et trapu, il est presque aussi large que long (rapport 1,08) et profondément excavé. A la pince, le doigt est de même longueur que la palma; la pince elle-même est 2 fois plus longue que large.

Le chélipède II est plutôt court, le carpe n'est en effet que 4 fois plus long que large. La pince, 2,2 fois aussi longue que large possède une portion palmaire un peu plus courte que le doigt; ce dernier est de moitié moins long que la pince entière.

A la patte III le propodite est 6,6 fois aussi long que large et le dactylus entre 4 fois dans la longueur. Le dactyle est lui-même 3,6 fois plus long que large et porte 4 épines latérales (sans la terminale) dont la distale est beaucoup plus grande que les autres, celles-ci diminuant progressivement de taille.

A la patte V le rapport propodite-dactylopodite est 3,7. On compte 39 épines latérales au dactylus qui est 4 fois plus long que large.

Le telson et les uropodes sont malheureusement endommagés, de sorte que nous ne pouvons rien dire, ni des soies terminales, ni des épines uropodiales.

---

[1] *Monogr. Atyidés*, p. 252. 1925.

[2] Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, p. 98. 1860.

Atya pilipes Newp.

Manus, Amirauté. 186 exemplaires.

Cette espèce semble être beaucoup plus fréquente que sa congénère *A. spinipes* Newp. (= *A. moluccensis* de H.) dans l'île de Manus. A l'époque de la récolte (mars), la proportion des femelles était énorme, car sur 186 exemplaires examinés, il ne s'est trouvé que 3 mâles ! Parmi les 183 femelles, 108 portent des œufs; les plus grandes d'entre elles mesurent 25mm de longueur.

Chez tous ces spécimens, mâles et femelles, les pinces sont du type atyien; elles sont fendues jusqu'à la base et ne présentent donc aucune portion palmaire.

Palaemon (Eupal.) cognatus J. Roux (fig. 6-8).

Buboi, N.-O. Manus. 18 exemplaires (12 ♂, 3 ♀, 3 ♂ féminisés).

Nous avons décrit [1] cette espèce d'après un individu récolté dans le nord de la Nouvelle-Guinée hollandaise, dans le fleuve Mamberamo, en la plaçant dans le voisinage de *P. acanthosoma* Nobili et de *P. weberi* de Man.

Comme c'est parfois le cas chez cette dernière espèce, le carpe des chélipèdes est plus long que la pince entière, mais la forme du rostre comme aussi la position de l'épine hépatique permettent de l'en distinguer. Chez *Pal. acanthosoma*, le carpe est toujours plus court que la pince.

Les spécimens de Manus ne diffèrent de l'exemplaire type que par la forme et l'armature du rostre, caractère très fragile qui, seul, ne suffit pas à différencier deux espèces.

Grâce au nombreux matériel que nous possédons, nous pouvons donner de cette espèce une description détaillée.

Le rostre, qui est environ 5 fois plus long que haut, atteint en avant l'extrémité du scaphocérite ou la dépasse légèrement. Il ne s'élève pas vers le haut dans la région oculaire comme c'est souvent le cas chez *P. weberi*, mais il est dirigé horizontalement en avant, présente dans sa moitié proximale une légère inflexion et se relève à la pointe qui se trouve au même niveau que la portion basale.

---

[1] In: *Nova Guinea*, vol. 15, p. 322. 1927.

Son bord supérieur possède des dents au nombre de 9 à 12 dont les 3 premières (rarement 2) sont situées sur le céphalo-thorax. Dans la moitié proximale, les dents sont équidistantes, sauf la 1re qui est un peu en retrait de la 2me ; mais dans la partie distale elles s'espacent davantage et sont placées à intervalles irréguliers. Chez les ♀ les dents sont implantées régulièrement le long du bord supérieur jusque vers son extrémité.. Le bord inférieur porte de 3 à 5 dents placées dans la partie médiane.



Fig. 6. — *Palaemon cognatus* J. Roux.
Céphalothorax (× 2).

Le céphalothorax est recouvert sur les côtés de petites aspérités, visibles à la loupe; elles ne sont bien développées que chez les grands individus ♂, dont les lames uropodiales et le telson sont également scabres. Chez les spécimens plus jeunes, ainsi que chez les ♀, le céphalothorax paraît lisse.

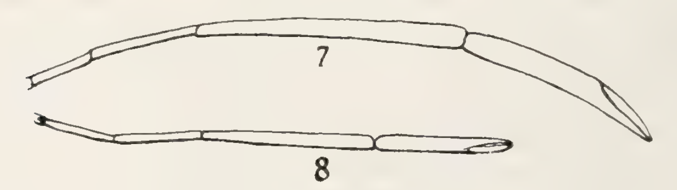


Fig. 7 et 8. — *Palaemon cognatus* J. Roux.
Chélipède II (gauche × 1, droite × 1).

L'épine antennaire est bien développée; en arrière d'elle, et à la même hauteur, se trouve l'épine hépatique, plus petite que la précédente et dirigée obliquement en dehors. C'est là un caractère que notre espèce a en commun avec *P. acanthosoma*. Le telson se termine par une pointe médiane assez aiguë; les épines latéro-externes sont 4 fois plus longues que les internes, mais sont plus courtes que les soies du bord libre.

Les chélipèdes sont assez différents chez les ♂ et chez les ♀, de sorte que nous les examinerons séparément.

Mâles: La patte I dépasse l'écaille antennaire du tiers antérieur du carpe et de toute la longueur de la pince. La longueur de cette dernière est contenue $2^1/_4$ fois dans celle du carpe et la longueur des doigts égale celle de la paume.

Les chélipèdes II sont inégaux; c'est tantôt la patte gauche, tantôt la patte droite qui est la plus grande.

Nous donnons ici les résultats des mensurations des chélipèdes de 4 individus ♂.

Sexe	Long. totale	Formule rostrale	Gauche Droite	Mérus	Rapp. C/M	Carpe	Rapp. C/Pince	Pince	Palma	Doigt	Rapp. D/P.
♂	92mm	$\frac{(3)\ 6+1+1+2}{5}$ > Scaph.	G	16	1,85	30	1	29	17,5	11,5	0,65
			D	13	1,7	23	1	23	14	9	0,63
♂	91mm	$\frac{(3)\ 9+1+2}{5}$ > Scaph.	G	17	2,23	38	1,18	32	20	12	0,6
			D	14	1,8	25	1	23	14	9	0,63
♂	81mm	$\frac{(3)\ 8+1+2}{4}$ = Scaph.	G	15	1,8	27	1,1	23	14	9	0,63
			D	19	2,1	40	1,1	34	23	11	0,47
♂	79mm	$\frac{(3)\ 7+1+1}{4}$ = Scaph.	G	22	2,3	52	1,2	42	28	14	0,5
			D	18	1,9	34	1,2	27	18	9	0,5
Patte détachée				20	2,1	42	1,2	35	23	12	0,51

On voit donc que chez les ♂ le rapport $\frac{\text{carpe}}{\text{mérus}}$ oscille entre 1,85 et 2,3, c'est-à-dire que le carpe a presque toujours environ 2 fois la longueur du mérus. Le carpe est, d'autre part, de même longueur que la pince ou un peu plus long qu'elle. Quant au doigt, il mesure la moitié ou les deux tiers de la longueur de la palma. Ajoutons que les chélipèdes sont pourvus de petites aspérités pointues qui laissent libre, cependant, une ligne longitudinale sur la partie externe du carpe et de la paume.

Chez les ♂, les doigts sont ornés sur leur partie interne d'un feutrage dense. A la base du doigt mobile on aperçoit 2 dents, distantes l'une de l'autre tandis que le doigt fixe en porte une qui vient se placer entre les précédentes quand la pince se ferme et en

outre 2 ou 3 petits denticules basaux. La ligne interne médiane des doigts est marquée par une lame basse de couleur noire. Leur surface présente quelques taches claires, plus ou moins rondes.

Femelles: La patte I dépasse l'extrémité du scaphocérite de la partie distale du carpe et de toute la longueur de la pince.

Les chélipèdes II sont égaux ou subégaux. Voici le résultat des mensurations faites sur trois ♀ adultes.

Sexe	Long. totale	Formule rostrale	Gauche Droite	Mérus	Rapp. C/M	Carpe	Rapp. C/Pince	Pince	Palma	Doigt	Rapp. D/P
♀ ov.	58mm	$\frac{(2)\ 10}{4}$	G	7	1,7	12	1	11	6,5	5	0,8
			D	7,5	1,6	12	1	10,5	6	5,5	0,9
♀ ov	50mm	$\frac{(3)\ 10}{4}$	G	5,5	1,8	10	1,2	8	4,5	3,5	0,78
			D	5,5	1,8	10	1,2	8	4,5	3,5	0,78
♀ ov	50mm	$\frac{(2)\ 11}{4}$	G	6,2	1,45	9	1,1	8	4,5	3,5	0,78
			D	—	—	—	—	—	—	—	—

Ches ces ♀ adultes le rapport $\frac{\text{carpe}}{\text{mérus}}$ varie de 1,45 à 1,8 ; le carpe est donc comparativement moins long que chez les ♂. Le rapport $\frac{\text{carpe}}{\text{pince}}$ est égal à celui que nous avons constaté chez les ♂, mais le rapport $\frac{\text{doigt}}{\text{palma}}$ est plus grand, c'est-à-dire que les doigts sont proportionnellement plus allongés chez les ♀ que chez les ♂.

Les chélipèdes des ♀ sont également munis de fines aspérités, mais sont dépourvues de feutre; les dents du bord interne des doigts sont faibles et peu accusées.

Les œufs sont petits et nombreux, leur diamètre est de 0mm,45.

Les pattes ambulatoires de cette espèce sont fines et grêles; chez un ♂ adulte, l'extrémité de la patte V atteint en avant jusqu'au bout de la palma de la patte I.

Avec ces exemplaires se trouvaient trois spécimens ♂, l'un de 67mm de longueur, les autres respectivement de 57 et 56mm qui présentent les mêmes caractères du rostre, du céphalothorax et de l'épine hépatique, mais diffèrent des ♂ précédemment décrits par

leurs chélipèdes II. Ceux-ci sont égaux en longueur chez le même spécimen, mais leurs segments présentent les particularités suivantes: Le carpe, très gracile à sa base, augmente progressivement de largeur dans sa partie antérieure; la palma, au lieu d'être de même largeur que le carpe est nettement plus large que lui; de plus, elle est un peu aplatie et sa forme n'est pas sans rappeler celle du sous-genre *Macrobrachium*. Les doigts sont de même longueur que la palma, comme chez les ♀ de l'espèce que nous venons de décrire. Les chélipèdes sont recouverts de petites aspérités, mais les doigts ne sont pas recouverts du feutrage que nous avons mentionné plus haut.

Le rapport $\frac{\text{carpe}}{\text{mérus}}$ est 1,9; le rapport $\frac{\text{carpe}}{\text{pince}} = 1$ et le rapport $\frac{\text{doigt}}{\text{palma}} = 0{,}88$; ce sont à peu près les mêmes chiffres que nous avons mentionnés plus haut pour les ♀; peut-être s'agit-il là de mâles féminisés.

Palaemon (Eupal.) dispar v. Mart.

Beilifu, 1 ♂ juv.; près Medina 2 ♀ ov, Nouvelle-Irlande (Bühler). Poulos, 1 ♂; 1 juv. Metavoi, Nouv.-Hanovre (Bühler).

L'exemplaire ♂ de Metavoi a une longueur totale de 80mm.

Son rostre s'étend en avant un peu au-delà de l'extrémité du scaphocérite et présente la formule suivante $\frac{(3)\ 9 + 1 + 1}{4}$. Les chélipèdes II sont inégaux. Nous avons noté les dimensions suivantes:

	Gauche	Droite
Mérus	28mm	16mm
Carpe	51 »	26 »
Pince	51 »	28 »
Palma	37 »	18 »
Doigt	14 »	10 »

Ils présentent la spinulation typique et les doigts portent sur leur bord interne les nombreuses dents caractéristiques pour l'espèce; chez ce spécimen on en compte 14 à 16 sur chaque doigt, dont les proximales sont beaucoup plus fortes que les distales.

Les 2 ♀ ovigères de Nouvelle-Irlande sont malheureusement privées de leurs chélipèdes II; leur rostre, qui est un peu plus long que le scaphocérite présente respectivement les formules suivantes: $\frac{(3)\ 11 + 2}{5}$ et $\frac{(3)\ 13}{6}$.

On compte en général 3 à 4 dents au bord inférieur du rostre. Les chiffres donnés ici, 5 et 6, sont des cas plutôt rarement observés, mais qui semblent assez fréquents chez les spécimens de ces îles.

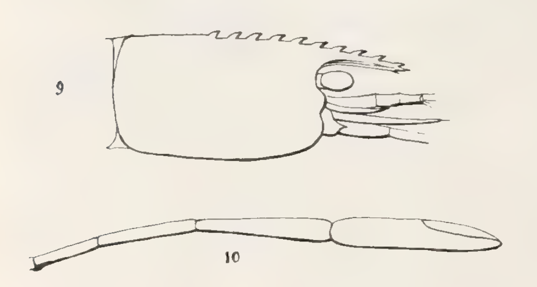
Le jeune exemplaire ♂ de Beilifu a une longueur de 40^{mm}; sa formule rostrale est $\frac{(3)\ 11}{5}$.

La formule de la ♀ jeune de Metavoi est $\frac{(4)\ 10 + 2}{5}$.

Palaemon (Parap.) modestus de Man subsp. *brevimanus* n. subsp. (fig. 9 et 10).

Bimun, Nouvelle-Irlande, côte occidentale. 1 ♂ (BÜHLER Coll.).

Ce spécimen concorde presque en tous points avec la description donnée par DE MAN [1] pour les individus trouvés à Flores et qui ont servi de types à son espèce. Nous ne trouvons une différence que dans les rapports des articles des chélipèdes, c'est pour cela que nous décrivons cet individu comme sous-espèce de la forme de Flores.



Palaemon modestus brevimanus n. subsp.

FIG. 9. — Céphalothorax (× 3).
FIG. 10. — Chélipède II (× 3).

Ce spécimen a une longueur totale de 58^{mm}. Le rostre, de la forme typique, présente la formule $\frac{(6)\ 10}{1}$ et atteint en avant l'extrémité du 2me article

[1] In: WEBER, M. Zoolog. Ergebnisse Reise Niederl. Indien, Bd. II, p. 469, pl. 27, fig. 43. 1892.

des antennules; vu de côté, il paraît très étroit. Les dents du bord supérieur sont fortes et placées à intervalles assez grands.

Ce que dit DE MAN du céphalothorax, du telson, de la position des épines antennaire et hépatique se rapporte très bien à notre spécimen.

Les pattes I dépassent l'écaille antennaire de toute la longueur du carpe; ce dernier est presque 2 fois aussi long que la pince, dont les doigts sont légèrement plus courts que la palma.

Les chélipèdes II sont égaux chez notre spécimen.

Voici les dimensions notées:

	Gauche	Droite
Mérus	9mm	9mm
Carpe	11mm,5	11 »
Pince	15mm	15mm
Palma	8 »	8 »
Doigt	7 »	7 »

Chez les individus de Flores, le rapport de longueur entre le carpe et la pince n'est que de 0,6 environ, tandis que chez notre exemplaire il est de 0,77 et la portion palmaire est plus courte que le carpe, au lieu de lui être égale comme dans l'espèce typique.

Tout ce que dit DE MAN de l'armature des doigts des chélipèdes et de la couverture épineuse de ces appendices coïncide absolument avec ce que nous avons observé sur notre spécimen. Ces épines, nombreuses, triangulaires ou ovalaires, déprimées, sont placées si horizontalement sur la surface des segments, qu'elles ne font presque pas saillie, bien différentes en cela, comme aussi par leur forme, de celles qu'on observe chez *Pal. (Macrobr.) placidulus* de Man.

Palaemon modestus n'avait pas été, jusqu'ici, trouvé en dehors de Flores. On le rencontrera certainement en Nouvelle-Guinée quand la faune carcinologique d'eau douce de cette vaste terre sera mieux connue.

II. UNE NOUVELLE ESPÈCE DE POTAMONIDE DES ILES SALOMON.

Aucune espèce de Potamonide n'a — à notre connaissance — été signalée jusqu'ici aux îles Salomon, tandis qu'une espèce a été

décrite de la Nouvelle-Bretagne (Neu-Pommern) par SENDLER sous le nom de *Potamon (Potamon) gloriosus* [1].

Il est intéressant de constater la soudaine pauvreté en Potamonidés des îles situées à l'est de la Nouvelle-Guinée, alors que cette grande terre en héberge 15 espèces.

Grâce à l'amabilité de M. le Dr HAAS, du Musée Senckenberg, à Francfort s/M., j'ai pu examiner les paratypes de l'espèce de SENDLER, espèce qui, d'après la dénomination actuellement adoptée doit porter le nom de *Paratelphusa (Barytelphusa) gloriosa* (Sendl.) et diffère en plusieurs points de celle que nous allons décrire.

Paratelphusa (Barytelphusa) salomonis n. sp. (fig. 11-13).

Bougainville, archipel Salomon; leg. Prof. F. SPEISER et et Dr H. HEDIGER. 1 ♂, 1 ♀.

Carapace bombée d'arrière en avant, surtout dans sa moitié antérieure, légèrement déclive sur les côtés, pourvue d'une ponctuation superficielle peu dense. Index longueur-largeur, 0,79-0,8.

Régions mésogastriques et branchiales renflées, lisses, les régions postérieures plus aplaties.

La fossette en H avec branches antérieures plus longues que les postérieures, les premières subcontinues avec le sillon cervical qui aboutit entre la partie externe de la crête post-frontale et la base de la dent épibranchiale. Prolongés en arrière, les sillons cervicaux se couperaient à angle droit.

Front déclive en avant assez distinctement bilobé quand on le voit d'en haut, présentant un bord transverse net, s'étendant sur la plus grande partie de la largeur. De ce bord transverse au bord inférieur, le front est dirigé verticalement vers le bas. Le pourtour du front ainsi que les bords orbitaires sont ourlés d'un liseré lisse La largeur du front au niveau des orbites est le quart de la largeur maximum de la carapace; les côtés latéraux convergent vers l'avant.

Orbites légèrement obliques, leur hauteur formant les trois quarts de leur largeur. L'angle extraorbitaire est peu saillant, non spiniforme. Côtés latéro-antérieurs arqués, lisses, dent épibranchiale épaisse, relativement peu saillante. La distance qui la sépare de l'angle extraorbitaire égale la largeur de l'orbite. La largeur

[1] Abhandl. Senckenb. Gesell. Frankf., Bd. 38, p. 36, 1923.

maximum de la carapace est située en arrière de la dent épibranchiale; les bords latéro-antérieurs et latéro-postérieurs munis de courtes lignes obliques saillantes, parallèles.



Paratelphusa salomonis n. sp.
Fig. 11. — Face dorsale (× 1).



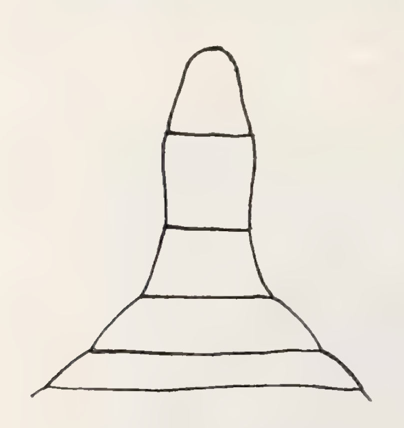
Paratelphusa salomonis n. sp.
Fig. 12. — Face ventrale (×1).

De chaque côté du sillon mésogastrique peu profond commence la crête post-frontale qui débute par une portion corrodée située un peu en avant du reste du parcours. En arrière des orbites et, jusqu'à un point correspondant environ à l'angle extraorbitaire, la crête est dirigée transversalement, puis il y a un hiatus suivi en dehors d'une courte crête terminale, oblique de gauche en arrière à droite en avant. Cette petite crête est séparée de la dent épibranchiale par un autre hiatus dans lequel aboutit en avant le sillon cervical.

Surface inférieure lisse, indistinctement ponctuée; les régions avoisinant les sillons présentant seules quelques rugosités. Bord antérieur de l'épistome avec un lobe médian triangulaire.

Au maxillipède externe, l'ischium est un peu plus de 1½ fois plus long que large an avant. Il est marqué d'un sillon longitudinal plus rapproché du bord interne que de l'externe, bien accusé surtout dans sa moitié postérieure. Fouet de l'exopodite bien développé.

Le sternum est pourvu, en avant de l'abdomen, de 2 fossettes transversales parallèles, l'antérieure plus courte que la suivante.



Paratelphusa salomonis n. sp.
Fig. 13. — Abdomen (× 4).

Chez le ♂, le 6me segment abdominal est légèrement plus long que large. Les côtés latéraux sont sinueux; d'abord légèrement concaves, ils deviennent ensuite convexes vers les trois quarts de la longueur du segment où se trouve la largeur maximum, puis se dirigent de nouveau en dedans, de sorte que la largeur au sommet égale la largeur basale. Le 7me segment est un peu plus court que le précédent; il est aussi long que large à sa base; les côtés sont peu sinueux.

Les chélipèdes sont inégaux, chez la ♀ comme chez le ♂, mais chez ce dernier la différence est plus accusée.

Le mérus est dépourvu d'épine subterminale; sa face externe et son bord supérieur présentent quelques rugosités squamiformes.

Le carpe, également sculpté sur sa face externe possède une épine

bien développée, assez large à la base, à pointe émoussée; en dedans d'elle, un petit tubercule saillant.

Face externe des pinces quelque peu rugueuse, doigts avec quelques lignes parallèles de ponctuations peu marquées; celle qui parcourt le milieu du doigt fixe est mieux indiquée.

Pattes ambulatoires modérément longues et à méropodite dépourvu d'épine subterminale. A l'avant-dernière paire, le méropodite est 3 $^{1}/_{3}$ fois plus long que large. Le dactylus est plus long que le propode; ces deux segments portent 2 séries d'épines, l'une près du bord supérieur, l'autre au bord inférieur. Ces épines augmentent de taille vers le sommet du segment.

Couleur du corps en dessus uniforme, violacée. Les chélipèdes sont violacés en dessus, jaunâtres en dessous, comme la face ventrale de l'animal.

		♂		♀	
Carapace	Larg. maxim.. . .	30^{mm},5		32^{mm},5	
	Long. » . . .	24 »		26 »	
	Larg. extraorbit. .	18 »		19^{mm},5	
	» entre dents épibranch. . . .	25^{mm},5		27 »	
	Larg. front. . . .	8 »		8 »	
	» postér. . . .	13^{mm},5		16 »	
	Epaisseur	15 »		15^{mm},5	
		Grande pince	Petite pince	Grande pince	Petite pince
4e patte	Mérus, long. . . .	13^{mm},5	12^{mm}	13^{mm},5	12^{mm},5
	» larg. . . .	7^{mm},5	7^{mm}	8 »	7 »
	Carpe, long. . . .	11 »	10 »	11 »	9^{mm},5
	Pince entière, long.	24^{mm},5	20^{mm},5	24^{mm},5	19 »
	» » larg.	12^{mm},5	10 »	13 »	10 »
	» épaisseur . .	8 »	6 »	8 »	6 »
	Doigt mobile, long.	15^{mm},5	13 »	16 »	12 »

On connaît jusqu'ici 3 espèces de *Paratelphusa*, appartenant au sous-genre *Barytelphusa* dans les régions néo-guinéenne et mélanésienne, ce sont *P. (Baryt.) gjellerupi* J. Roux [1] habitant la

[1] In: *Nova Guinea*. Zool., vol. 15, 1927. p. 339.

Nouvelle-Guinée, *P. (Baryt.) gloriosa* (Sendl.) habitant la Nouvelle-Bretagne et enfin *P. (Baryt.) salomonis* n. sp. habitant l'île Bougainville dans l'archipel des Salomon.

L'espèce de Nouvelle-Guinée a sa carapace plus aplatie et le front est dépourvu de cassure (bord transverse); enfin, il n'y a qu'un seul sillon transversal au sternum. Chez *P. gloriosa* le front est proportionnellement plus large et le 6me article de l'abdomen est légèrement plus large que long.

Ajoutons, comme renseignement complémentaire, que l'espèce décrite de Samoa par Colosi [1] sous le nom de *Parat. insularis* appartient au sous-genre *Liotelphusa* et qu'on a signalé aux Fidji l'espèce *Parat. (Liot.) transversa* (v. Mart.). Comme Rathbun [2] le fait remarquer, cette localité est extrêmement douteuse.

[1] In: Bollet. Soc. Entomol. ital., 1919, p. 58.
[2] In: Nouv. Arch. Mus. Paris, 1905, vol. 7, p. 216.

Tome 41, nº 12. — Mars 1934.

Observations sur les premiers stades de l'innervation du cœur chez un Batracien Anoure (Bombinator pachypus Bonap.).

par

A. BAUMANN,

Assistant au Laboratoire d'Anatomie de l'Université de Genève.

Avec 8 figures dans le texte.

Si la croissance des nerfs du cœur commence à être connue chez la plupart des Vertébrés, on ne peut pas en dire autant du développement de l'innervation intracardiaque. Une revue systématique de la bibliographie à ce sujet m'a montré d'autre part que ni l'une ni l'autre de ces deux questions n'étaient bien étudiées chez les larves de Batraciens. Je pense donc que les observations que j'ai pu faire dans ce domaine sur plusieurs têtards d'un Anoure peuvent contribuer à enrichir la collection des faits relatifs à ce problème difficile d'organogenèse. Les embryons de *Bombinator pachypus* que j'ai examinés ont été imprégnés à l'argent selon la méthode de Bielschowsky à la pyridine et débités en coupes sériées de 10 μ d'épaisseur.

Ces larves se trouvent à divers stades de développement allant du début des branchies externes (3 mm. de longueur totale environ) à l'apparition des membres postérieurs (autour de 6 mm. de longueur du corps mesurée de la bouche au cloaque). Les plus âgées correspondent donc à une période qui semble particulièrement active et importante dans l'ontogenèse des Anoures par les modifications qu'elle apporte: fin de la régression des branchies externes, début de la formation des membres, début de la croissance des poumons, et aussi modifications importantes de l'épiderme, qui

perd alors ses cils — comme G. Déruaz et moi-même, nous l'avons spécifié dans un travail récent (1933) — et prend les caractères de la peau que possèdent les larves âgées, jusqu'à la métamorphose.

Dans la série croissante d'animaux que j'ai étudiée, je n'ai pas toujours trouvé une correspondance exacte entre le stade de développement des organes et la longueur de l'embryon. En effet, on observe toujours, chez les Batraciens tout au moins, certaines variations individuelles, réelles quoique minimes, et résultant sans doute de l'activité du métabolisme, de la qualité de nourriture, de la température du milieu d'élevage, et d'autres facteurs externes ou internes, différents pour chaque individu, chaque ponte ou chaque lot d'élevage.

Etat de développement de l'ébauche cardiaque.

Aux stades que j'ai étudiés, le cœur de la larve d'Anoure offre à l'examen le spectacle complet du cloisonnement des oreillettes. La cloison interauriculaire commence par un simple épaississement de la partie craniale et postérieure de l'oreillette primitive. Ce bourrelet acquiert peu à peu une crête plus marquée et orientée selon le plan sagittal; c'est cette crête, bientôt transformée en une mince lame de conjonctif lâche, embryonnaire, tapissée sur ses deux faces d'un endothélium simple ou endocarde primitif, qui, en se développant, en s'allongeant en bas et en avant, va cloisonner en deux la cavité auriculaire. Elle se développe, non comme un écran à bord rectiligne, mais comme un croissant concave du côté ventral et caudal; de sorte que, lorsqu'elle vient rejoindre les bourrelets endocardiques de l'orifice auriculo-ventriculaire, elle s'est déjà soudée au bourrelet postérieur, alors qu'elle n'est pas même au contact de l'antérieur; elle est en effet, à ce moment, posée comme un arc-boutant qui prendrait naissance sur la plate-forme du bourrelet postérieur, dominerait l'espace restant entre les deux bourrelets endocardiques (ou orifice auriculo-ventriculaire primitif) et viendrait s'appuyer à la paroi ventrale de l'oreillette, au-dessus du bourrelet antérieur; ainsi persiste entre les deux oreillettes secondaires, en bas et en avant, l'*ostium primum* de Born. Cet orifice est comblé peu à peu par la croissance du bord libre du septum, qui vient finalement rejoindre le bourrelet endo-

cardique antérieur, et amener ainsi entre ces deux bourrelets et la cloison interauriculaire une fusion, qui constitue, au carrefour, le *septum intermedium.*

Les bourrelets endocardiques, qui vont donner à l'orifice auriculo-ventriculaire ses valvules, sont consitués alors par deux lames

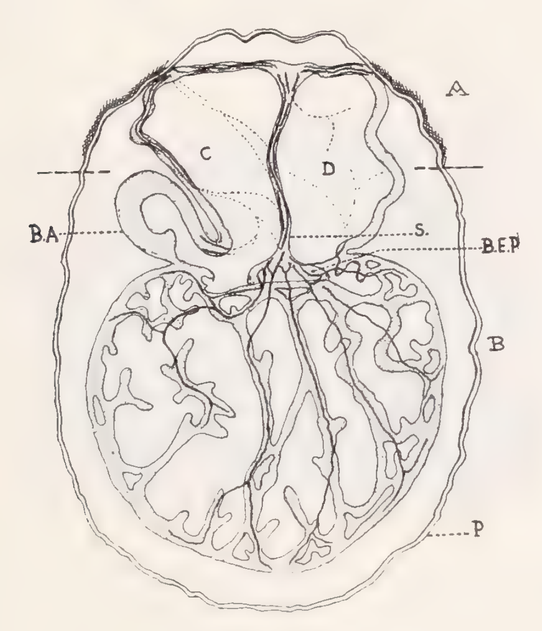


Fig. 1.

Schéma d'une coupe frontale du cœur d'une larve de *Bombinator pachypus* (6^{mm} de long., bec-cloaque).

B.A. = Bulbe artériel, dont on voit le début du cloisonnement. S = septum interauriculaire. C = oreillette droite, D = oreillette gauche. B.E.P. = bourrelet endocarqidue postérieur. On remarquera que la coupe de ce bourrelet surmonte la travée musculaire transversale où se terminent les fibres musculaires venant de l'apex. P = péricarde. La moitié A de la figure est le résultat d'une synthèse des coupes du tiers postérieur du cœur, la moitié B des coupes du tiers moyen. Le tiers antérieur est presque dépourvu de nerfs. Pour les détails sur les fibres nerveuses (ici en traits pleins et pointillés) voir le texte. Grossissement environ 60 fois.

horizontales en demi-cercle, situées dans le plan transversal du cœur et dominant, comme des corniches, le haut de la cavité ventriculaire. Comme ces deux lames se développent en demi-cercle, elles se toucheront d'abord sur la ligne médiane. A la base du ventricule, un faisceau de fibres musculaires, toutes dirigées

transversalement, constitue une sorte de grosse poutre prenant appui sur les parois latérales du ventricule, d'un côté à la naissance du bulbe artériel (qui commence seulement à se cloisonner) et de l'autre à un point exactement symétrique; c'est sur cette lame horizontale que vient bientôt reposer, comme une planche sur un chevalet, l'extrémité du bourrelet endocardique postérieur.

Le ventricule est généralement globuleux de face et aplati dans le sens antéro-postérieur. Il est constitué d'une paroi périphérique

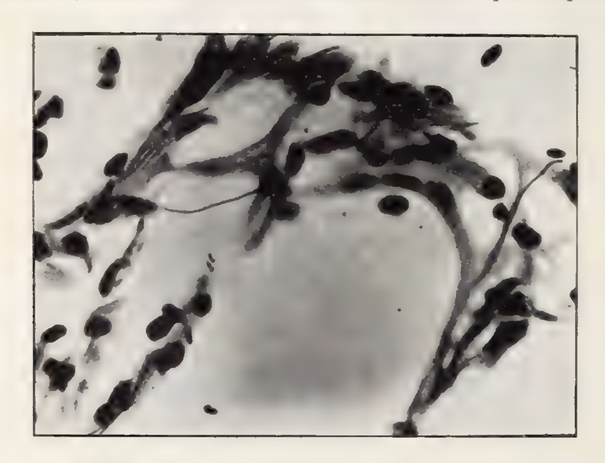


Fig. 2.
Vue prise à la base du cœur d'une larve de *Bombinator pachypus* (6^{mm} de long., bec-cloaque).

Microphoto: grossissement environ 800 diam. Imprégnation à l'argent. Coupes de 10 μ. On distingue à l'angle supérieur droit de la figure une partie de la travée musculaire transversale, placée obliquement et croisée par diverses fibres n'apparaissant ici qu'en tronçons. A gauche, en haut une fibre traverse la cavité sanguine; d'autres descendent le long des fibres musculaires dont on voit la fibrillation et la striation primitives, au milieu des larges rubans protoplasmiques limités par de fines lignes traduisant leur bord.

mince dont partent, en s'arborisant, en s'anastomosant, en se divisant et en formant des colonnes plus ou moins sinueuses, les travées myocardiques primitives, qui, de la pointe, convergent vers l'orifice auriculo-ventriculaire. Le pourtour du cœur, à vrai dire, est surtout un réseau myocardique primitif; de ce réseau se détachent au centre du ventricule, et vers la pointe, des travées qui s'élèvent comme des obélisques dans la cavité. Dans la zone moyenne, quelques-unes de ces travées rejoignent le faisceau transversal et se comportent avec lui comme des colonnes avec une longue abaque, en s'étendant, presque rectilignes, de son bord inférieur à la pointe

du cœur (fig. 1). Cette disposition musculaire est constante sur les embryons avancés de notre série.

Les travées myocardiques primitives (fig. 2, 3 et 4) se différencient au sein d'un premier réseau protoplasmique syncytial, à mailles larges et rapprochées. Aux stades déjà âgés (ceux où l'on voit des nerfs dans le cœur) apparaît d'abord une fibrillation qui donne des images en faisceaux, et parfois en pinceaux par convergence. Peu après, ces nouvelles fibrilles acquièrent par places une striation qui ne tarde pas à se généraliser. Les noyaux sont assez volumineux, bien colorés dans nos préparations, et se trouvent indifféremment au centre ou à la périphérie de ces travées; parfois ils semblent en occuper toute la largeur. On ne peut pas, dans le ventricule, distinguer nettement l'endothélium endocardique, à ce stade, car les noyaux sont tous semblables, et ceux qui se trouvent au bord des fibres musculaires ne sont pas reliés par une ligne protoplasmique continue. Par contre, cet endocarde est net sur les bourrelets endocardiques et la cloison interauriculaire, où il délimite du tissu conjonctif, et dans les cavités auriculaires et bulbaire, où il limite nettement, du côté interne, la paroi musculaire primitive.

Développement de l'innervation intracardiaque.

C'est dans des ventricules d'une telle structure, appartenant à des larves de *Bombinator pachypus* de 5,5 à 6 mm. de distance bec-cloaque (donc à peu près 1,5 cm. de longueur totale) que notre attention a été attirée sur des fibres nerveuses bien colorées en noir, sur le fond jaune paille ou brun clair des tissus conjonctifs ou musculaires primitifs.

Ces fibres, qui proviennent du nerf vague, se voient dans toute l'étendue des coupes frontales du ventricule, mais elles n'existent que dans la tranche médiane de ce ventricule coupé frontalement. Au nombre de 8 à 10 tout au plus, aux stades examinés, elles croisent selon des angles divers la travée musculaire transversale de la base du ventricule et descendent vers la pointe, comme on va le voir, le long des colonnes musculaires que nous avons vu s'y terminer. Le diamètre de ces fibres est très variable et peut aller de $1/2$ μ à 3-5 μ. Cette différence provient sans doute du fait qu'on est en présence de faisceaux de fibrilles beaucoup plus fines — comme on les voit réapparaître à la terminaison des troncs que

nous étudions — mais que l'imprégnation a unifiés au point de les traduire par un trait noir, plus ou moins épais selon le nombre de leurs éléments constituants. Ces fibres nerveuses, parties donc de la travée transversale, se dirigent vers l'apex (fig. 1). Tantôt elles descendent, presque rectilignes, sur la même face d'une travée, tantôt elles tournent autour d'elle en formant des volutes très

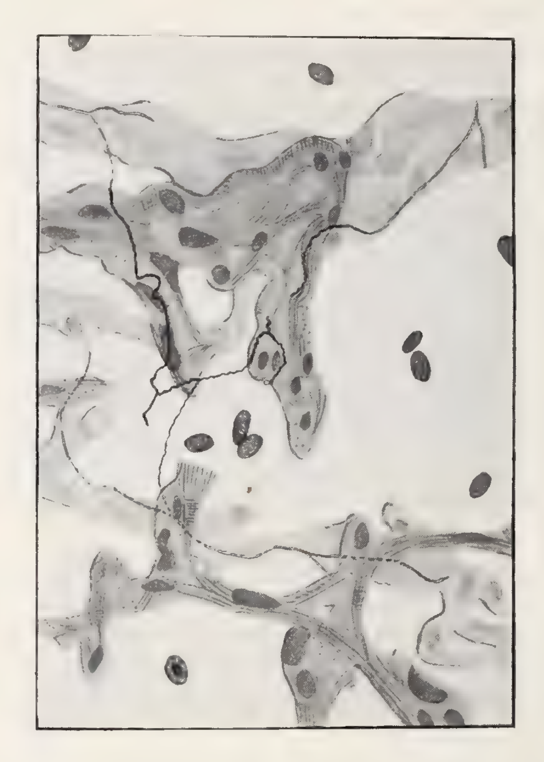


Fig. 3.

Fibres musculaires et nerveuses dans le cœur d'une larve de *Bombinator pachypus* (6mm de long., bec-cloaque).

Dessin, à la chambre claire, d'une région de la base du ventricule donnant l'aspect de 4 coupes successives, formant par places 2 couches musculaires. Les fibres nerveuses, en noir, sautent certains espaces libres; l'une d'elles se divise même en pleine cavité sanguine. Grossissement environ 1200 fois.

allongées. A la périphérie du ventricule, ces fibres se divisent et donnent naissance à des ramifications qui s'affinent progressivement, jusqu'à parvenir à la limite de la visibilité, avec nos moyens microscopiques actuels. Ces fibres courent à la surface des fibres musculaires et ne semblent cheminer en elles que vers leur termi-

naison; elles n'ont pas de rapport apparent avec les noyaux, qu'elles croisent à une certaine distance, ou qu'elles contournent, et leur trajet ne semble pas dépendre de la structure ou de la direction du muscle; parfois même elles se tiennent à une certaine distance de la fibre myocardique qui se constitue peu à peu au centre de la travée syncytiale primitive; elles sont alors à la surface du protoplasme hyalin encore indifférencié, ou plus volontiers peut-être, suivent son bord libre; c'est là une disposition qu'on rencontre volontiers dans les oreillettes de ces mêmes cœurs, où les fibres nerveuses se trouvent souvent directement sous l'endothélium endocardique primitif. Le tronc de ces fibres est le plus souvent presque rectiligne et à bords réguliers; parfois il devient sinueux ou même en vrille.

Ces fibres se terminent dans la paroi du ventricule, et en nombre plus important vers la pointe du cœur; elles s'épuisent en de multiples branches qui deviennent si fines, qu'on finit par ne plus pouvoir les suivre. Ces terminaisons montrent généralement de petites varicosités, de petits boutons, dont les rapports avec la fibre myocardique n'ont pu être définis à cause de la petitesse de l'objet.

Une des particularités de ces troncs nerveux du ventricule est qu'ils franchissent parfois, sans soutien apparent, de grands espaces libres entre les mailles du réseau myocardique embryonnaire. Le lecteur en trouvera des exemples aux figures 2, 3 et 4. En effet, on les voit de temps en temps quitter, sous un angle quelconque, les travées qu'elles suivaient et franchir en pont des espaces, où il n'est pas rare de les voir entourées de cellules sanguines, avec lesquelles elles ne sont pourtant pas en contact; la figure 3 montre même la division en deux d'une fibre nerveuse dans un espace vide. Elles rejoignent ensuite une autre travée sous un angle variable ou encore, comme on le remarque à la figure 4, l'abordent par son extrémité. Ces sauts, sans être aussi longs que la cavité ventriculaire, atteignent cependant facilement 50 et même 100 μ ce qui représente un vide considérable par rapport au diamètre de la fibre.

En présence d'un fait aussi surprenant, je me suis efforcé de chercher un soutien quelconque à ces fibres pendant leur passage dans le vide. D'abord, une reconstruction plastique à la cire (fig. 5) m'a montré de façon indiscutable que ces fibres se trouvaient ainsi

en liberté dans la cavité sanguine même, et non dans un espace musculaire clos (le voisinage de cellules du sang le laissait du reste prévoir); et que la lame du microtome n'avait pas, par un hasard spécial, séparé la fibre de la surface d'une travée musculaire, qui se serait trouvée dans la coupe adjacente. Bien au contraire, le vide était complet à une certaine distance dans tous les plans. L'inspection des coupes ne m'a révélé aucune explication: les fibres quittent la travée musculaire ou protoplasmique selon un angle bien défini, presque géométrique, et en coupent nettement le bord; il n'est pas possible de mettre en évidence quelque cône proto-

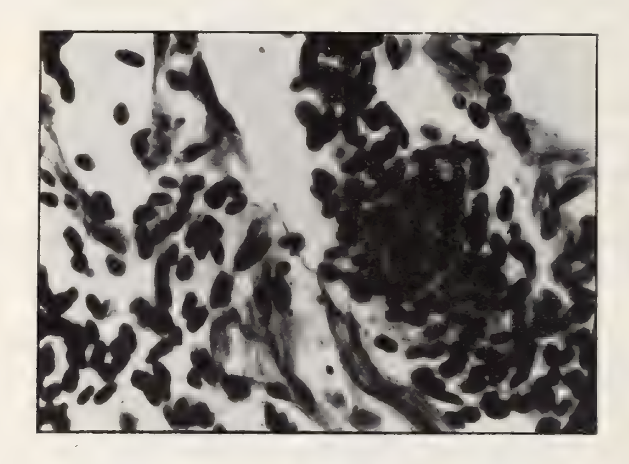


Fig. 4.
Vue prise vers la pointe du cœur d'une larve de *Bombinator pachypus*. (6^{mm} de long., bec-cloaque).

Microphoto: grossissement environ 800 diam. Imprégnation à l'argent. Coupe de 10 μ. Une fibre nerveuse au milieu de la figure, libre dans la cavité sanguine, aborde par son extrémité une fibre myocardique. Nombreuses cellules sanguines, dont l'une, située dans un autre plan, montre son ombre floue en dessous de la fibre nerveuse.

plasmique qui accompagne un moment le tronc nerveux, quelque fusion optique entre son bord et celui de la structure qu'il a quittée; la séparation est franche et nette; de même, la fibre, alors isolée, ne montre aucun liseré plus clair au bord du faisceau de neurofibrilles coloré en noir, et lorsqu'on explore sa surface à la vis micrométrique, on l'aperçoit absolument nue: elle est d'emblée au point, n'est précédée d'aucune image plus claire ou plus floue. Je ne nie pas qu'une technique histologique puisse être imparfaite et ne pas démontrer une fine gaîne anhyste; mais l'apparence micros-

copique, sur plusieurs larves, parle nettement contre une telle supposition. Du reste, peu avant ce stade, je n'ai pu trouver de fines travées existant ainsi comme des ponts prédestinés; il est vrai qu'une bande protoplasmique plus large aurait pu s'amincir progressivement. Il reste néanmoins, dans l'état actuel de nos connaissances, une possibilité: c'est que le soutien que je n'ai pu déceler soit constitué, dans le cœur de la larve de *Bombinator*, par un de ces tissus collagènes solubles en milieu acide, dont NAGEOTTE (1927-1928) semble avoir isolé une espèce sous le nom de « Colla-

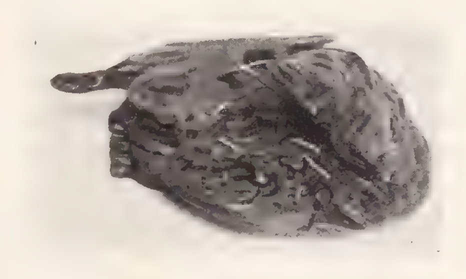


FIG. 5.
Cœur d'une larve de *Bombinator pachypus*
(6^{mm} de long., bec-cloaque).

Photographie de la reconstruction en cire (à 200 diam.). A droite de la figure se trouve l'apex. Le ventricule est ouvert; on le voit rempli de travées musculaires primitives; à sa base se trouvent l'oreillette g. (dans la cavité de laquelle, à droite, est une fibre nerveuse se divisant en croix) et le bulbe artériel, dont partent les premiers arcs aortiques. Les fils métalliques représentant les fibres nerveuses sont peints en blanc aux endroits où ils traversent la cavité sanguine.

gène A », et dont FAURÉ-FRÉMIET (1933) et G. LEPLAT (1933) ont donné plusieurs caractères physico-chimiques, en montrant qu'ils prennent une structure fibrillaire dans la matière organisée des êtres vivants (tendons de queue de Rat, tendons des membres et cornée, chez divers animaux); ces collagènes sont solubles dans des conditions propres à chaque variété et chaque espèce, et dépendant du *p*H, de l'anion, de la température, de la dilution, etc.; il n'est pas impossible qu'une fixation, dont on connaît encore mal l'action histochimique, en ait fait disparaître ici toute trace; je considère évidemment cette idée comme une pure hypothèse, de la valeur de laquelle il m'a été impossible, dans mes recherches, de donner même une simple estimation.

Quoi qu'il en soit, on se trouve, devant ces prolongements nerveux traversant des espaces libres, aborder à nouveau le problème posé en particulier par la découverte de R. Y. Cajal (1907) des « neurones intervertis », et en général par la croissance du cylindre-axe né de la cellule nerveuse. L'exemple donné ici, d'une fibre nerveuse sans soutien dans un vide histologique, a en effet été précédé d'autres faits semblables: en décrivant les « neurones intervertis », c'est-à-dire croissant vers la cavité épendymaire, chez les embryons, Cajal a montré que leur axone décrivait des trajectoires libres de tout support dans cette cavité; le savant espagnol signale dans le même ordre d'idées les résultats des travaux de Harrison, qui trouva des axones en liberté dans la cavité péritonéale après la transplantation de fragments larvaires chez les Batraciens anoures, de Perroncito, qui remarqua des prolongements traversant, dans leur régénération, chez le Chien, des caillots sanguins ou des exsudats privés de toute structure cellulaire ou interstitielle bien définie, de Vanlair qui vit des cônes de croissance en régénération franchir seuls la lumière de canaux de Havers. Plus récemment Fukutake (1925) a vu les fibres nerveuses, dans les plexus à la base du cœur, et dans le *septum primum* des oreillettes d'un embryon humain, tantôt suivre les cellules conjonctives ou leurs prolongements, tantôt franchir librement les espaces entre les mailles du réseau cellulaire; Tschernjachiwsky (1929, *b.*) rapporte le cas de fibres égarées dans l'espace endolymphatique de l'utricule chez un embryon humain; et J. Szepsenwol (1930) observe des neurones également « intervertis » dans la cavité d'un 3me ventricule cérébral incomplètement fermé chez un embryon de Poulet mal formé. Comme le faisait déjà remarquer R. Y. Cajal en 1907, on se trouve en définitive devant le problème de la croissance de l'axone, problème qui prend toute son importance dès le début de cette organogenèse, où l'extrémité du cylindre-axe doit franchir, sans soutien semble-t-il, l'espace périmédullaire, et problème qui persiste dans la suite: car bien souvent les fibres nerveuses ne semblent pas toujours suivre les cellules conjonctives, mais contrairement à la théorie de Hensen-Held, paraissent se diriger vers des buts bien définis à travers des espaces vides. On sait que le savant neurologiste avait adopté, pour expliquer cette croissance, l'hypothèse du neurotropisme, et même du chimiotactisme. Sans vouloir, en présence d'un fait unique, prendre position dans un débat si

important, je dois cependant constater qu'une telle théorie s'accorde sur nos préparations avec l'observation du développement du myocarde; en effet, la différenciation (fibrillation et striation) semble progresser dans le cœur en même temps que le système nerveux intracardiaque, de la base à la pointe; en maints endroits les terminaisons se trouvent aux territoires en voie d'histogenèse, et spécialement à l'apex; une telle disposition répond bien à la notion de la « *neurobiotaxis* » telle que l'a conçue ARIËNS KAPPERS (1920); et il ne serait pas impossible que le myocarde, par la progression de sa différenciation, ait peu à peu attiré ces ramifications nerveuses à la pointe du cœur, en leur faisant, pour ainsi dire, « couper » les tournants.

R. Y. CAJAL a pensé que ces fibres sans support, égarées, qu'on trouve encore dans bien des processus de formation nerveuse (régénération des nerfs, cervelet des embryons ou de jeunes animaux, etc.), étaient des structures sans signification physiologique, appelées à disparaître dans la suite de l'ontogenèse, comme toutes les malformations temporaires corrigées par le plan général de l'organogenèse; en effet, il avait pu parfois constater dans la suite une certaine atrophie dégénérative de quelques-unes de ces formations. Les fibres que je décris devraient donc avoir une valeur fonctionnelle, puisque FUKUTAKE rapporte qu'en fixant des coeurs de Grenouilles adultes en diastole, on peut voir des fibres nerveuses, revêtues d'endocarde, franchir les espaces vides entre les travées musculaires. Il est possible de se demander si on ne retrouve pas ici chez l'adulte, secondairement engainées, les fibres observées chez l'embryon.

Ces faits restent donc fort énigmatiques à plusieurs points de vue.

Nous avons vu qu'en suivant à rebours le trajet de ces fibres, elles convergeaient vers la travée musculaire transversale de la base du ventricule. En réalité, c'est dans le bourrelet endocardique postérieur adjacent (fig. 1) qu'on les trouve très rapprochées les unes des autres au milieu du tissu conjonctif embryonnaire qui en constitue la trame. On peut encore les suivre plus haut; on les voit en effet se continuer par des fibres qui se glissent le long de l'endocarde dans le septum interauriculaire, depuis la base des oreillettes, et atteignent le bourrelet endocardique postérieur en passant en

arrière de l'*ostium primum* de BORN; d'autres fibres passent par la paroi de l'oreillette droite et rejoignent la cloison après avoir abandonné quelques ramifications à la paroi musculaire; les fibrilles qui innervent l'oreillette gauche semblent toutes venir des fibres du septum interauriculaire ou du bourrelet endocardique, d'où elles remontent.

Je décris donc des voies nerveuses continues de la base des oreillettes à la pointe du ventricule, et passant par la paroi postérieure de l'orifice auriculo-ventriculaire. Les fibres paraissent plus fines dans l'oreillette, quoiqu'on y puisse voir aussi des troncs assez gros. Il est probable que dans leur trajet auriculaire les fibres se dissocient en fibrilles plus fines, qui se glissent, alors isolées, vers l'orifice auriculo-ventriculaire, où des images de convergence montrent qu'elles se groupent à nouveau en faisceaux plus épais.

Un tel appareil nerveux dans le cœur correspond assez bien à celui que GAUPP (1899), puis HOFMANN (1901-2) (cité par J. MOLLARD, 1908) ont décrit chez la Grenouille adulte. D'après ces auteurs il existe, dans la cloison interauriculaire, deux nerfs provenant du nerf vague, et rayonnant ensuite dans le ventricule, depuis leurs renflements inférieurs ou ganglions de BIDDER, situés dans les valvules auriculo-ventriculaires. Le nerf postérieur, le plus gros, passant en arrière de l'orifice, va spécialement à l'apex, alors que le nerf antérieur, passant par la valvule antérieure, fait un angle droit et se termine vers l'embouchure du bulbe artériel. Je ne puis dire si ces deux nerfs sont confondus aux stades de développement étudiées, ou si l'on doit considérer comme nerf antérieur, déjà, certaines branches qui cheminent dans la paroi postérieure de l'oreillette droite et semblent atteindre l'embouchure de l'aorte primitive dans le ventricule, sans passer nettement par le bourrelet endocardique postérieur (voir fig. 1).

Il n'y a pas dans le cœur de la larve de *Bombinator*, aux stades étudiés, d'autre appareil nerveux, sinon le premier début de l'innervation sympathique; on peut en effet découvrir, dans le bourrelet endocardique postérieur, dans la cloison interauriculaire, dans le conjonctif extrapéricardique de la base des oreillettes, un nombre restreint de cellules sympathiques, qui se distinguent par une plus forte colorabilité, par leur grand volume, parfois par un gros noyau clair avec un nucléole volumineux. La figure 6 représente trois des cellules les plus évoluées qu'on ait pu trouver au stade le plus

avancé de notre série. Deux d'entre elles montrent, dans un gros prolongement protoplasmique en forme de cône, l'apparition de neurofibrilles; une autre émet déjà hors du corps cellulaire un prolongement nerveux qui ne dépasse pas quelques μ et n'existait plus sur les coupes avoisinantes. Il est évident que ces cellules, si elles ont émigré là, d'après les conceptions actuelles, le long du nerf vague et aussi des nerfs spinaux — (comme semblent l'avoir établi

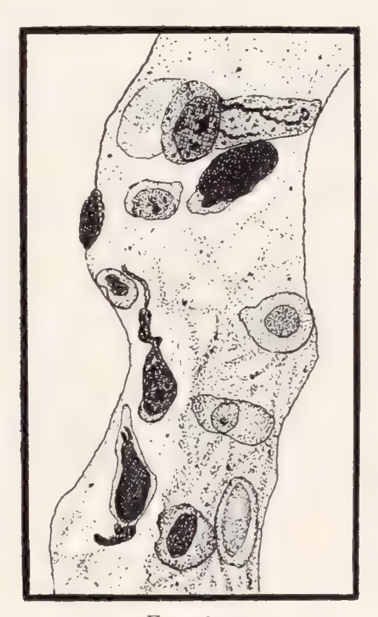


Fig. 6.

Cœur d'une larve de *Bombinator pachypus* (6mm de long., bec-cloaque).

Dessin à la chambre claire, d'une coupe grossie 1000 fois, de la portion inférieure du septum interauriculaire, où se trouvent 3 cellules ganglionnaires en différenciation. A la partie inférieure apparaît la première fibrillation myocardique. D'après une préparation, selon la méthode de Bielschowsky à la pyridine, vue à l'immersion à 1500 diam. environ.

W. His jr. (1892), A. Kuntz (1910), L. R. Müller et E. Müller (1924), et van Campenhout (1931), s'opposant en cela aux idées de Remack, Kohn (1907) et, dernièrement, après tous les défenseurs de la théorie caténaire, Szantroch (1929), qui font dériver les cellules sympathiques de ganglions différenciés *in situ* en divers

points de la périphérie, et notamment à partir du mésoderme primitif) —, y ont pénétré au stade de neuroblastes indifférenciés. Au moment où je les ai examinées elles ne sont pas encore fonctionnelles. A titre de comparaison, j'ai voulu examiner sur le même embryon le système sympathique thoracique : la chaîne latérale n'est pas encore formée, mais on remarque vers les aortes, des deux côtés de la corde, des amas diffus de cellules semblables, dont les plus différenciées ne dépassent pas le stade de celles que je viens de décrire.

Système nerveux extracardiaque.

Cherchant d'où provenaient les fibres nerveuses, dont nous parlons, à l'intérieur du cœur, j'ai pu établir une continuité certaine entre elles et le tronc du nerf vague. Il faut donc remarquer d'emblée que l'innervation par ce nerf, dans le cœur des larves de *Bombinator*, précède nettement celle qui provient du système sympathique. La revue que je ferai, tout à l'heure, de la bibliographie montrera que cette observation n'est pas unique.

Bombinator pachypus Bonap.

Chez les embryons de *Bombinator pachypus* la pénétration du nerf vague dans le cœur se fait de la façon suivante :

Embryon de 3-4 *mm.*, encore enfermé dans la coque de l'œuf, possédant des bourgeons de branchies externes : le bulbe rachidien ne montre pas de fibres nerveuses ; le ganglion du nerf vague est constitué de cellules indifférenciées ne montrant aucun prolongement.

Embryons de 6-8 *mm.* : les cellules des ganglions craniens et spécialement de celui qui nous occupe, le ganglion du glosso-pharyngien-vague, se différencient peu à peu et envoient quelques prolongements axoniques. Les cellules du bulbe restent indifférenciées.

Embryons de 3 mm. de longueur bec-cloaque (environ 10 mm. de longueur totale) : on remarque quelques fibres commissurales, spécialement dans le bulbe ; certaines cellules médiales de la partie motrice émettent des prolongements qui vont rejoindre les ganglions IX-X en longeant le bord ventral de leur racine, latérale au bulbe. Au bord dorsal de cette racine on remarque de nombreuses fibres nerveuses provenant des cellules ganglionnaires ; celles-ci en effet produisent de longs axones qu'on suit dans les nerfs. Le nerf vague, à ce stade, se détache de l'extrémité postérieure du ganglion, et longe

les muscles latéraux au pharynx, qui se dirigent vers la région cardiaque; on le voit déjà se diviser: un mince pinceau de fibrilles fait un coude et rejoint le pharynx; un pinceau plus épais s'insinue déjà dans le tissu conjonctif qui sépare le pharynx et la cavité péribranchiale, et se dirige vers l'extrémité postérieure du péricarde et l'extrémité antérieure de la cavité péritonéale, sans toutefois les atteindre. Ce développement paraît symétrique des deux côtés de l'embryon. On ne distingue encore aucun système nerveux dans le cœur. La chaîne latérale du sympathique n'est pas reconnaissable en tant qu'organe morphologiquement défini; et on ne découvre pas de neuroblastes au voisinage du cœur ou dans cet organe.

Embryons de 5 à 6 mm. de longueur bec-cloaque : les dispositions générales décrites chez l'embryon au stade précédent n'ont pas changé. Cependant l'embryon est plus développé: il présente des bourgeons de membres antérieurs et postérieurs. Dans les plus jeunes embryons de cette catégorie, le nerf vague a atteint le péricarde, puis ensuite a pénétré dans le cœur, par les cavités veineuses, comme je vais le décrire. Dans le cœur on trouve en effet les fibres nerveuses et quelques neuroblastes en différenciation, que le lecteur connaît maintenant. La chaîne latérale sympathique se manifeste par quelques amas diffus de cellules peu différenciées, des deux côtés de la corde dorsale.

Le nerf vague prend alors naissance au côté du bulbe par une forte racine formée de plusieurs troncs, où de nombreuses fibres nerveuses sont imprégnées par l'argent; à l'extrémité latérale de cette racine se trouve le ganglion du nerf vague, un peu interne et postérieur à celui du nerf glosso-pharyngien, dont il commence à être séparé par la croissance de la *vena capitis lateralis*, comme l'a bien montré Cl. Niessing (1932). Le ganglion est juste postérieur et ventral à la vésicule auditive. Dès sa sortie de l'amas ganglionnaire, le nerf vague abandonne un rameau latéral, puis, faisant un coude, devient longitudinal et se dirige vers l'arrière du corps jusqu'à l'extrémité antérieure du pronéphros (fig. 7 A). Il passe ensuite à la face ventrale de cet organe, en l'ayant croisé du côté interne, et ne tarde pas à présenter un nouveau coude qui le fait cheminer dans un plan transversal par rapport à l'embryon. C'est alors qu'il s'insinue entre le pharynx, médian, et la fin de la cavité péribranchiale, latérale, avec des formations musculaires et cartilagineuses qui

s'étendent du dos à l'abdomen de l'embryon, juste en arrière du système branchial (fig. 7 B). Arrivé dans l'espace qui se trouve devant le pharynx et le larynx, à côté de la cavité péricardique, et

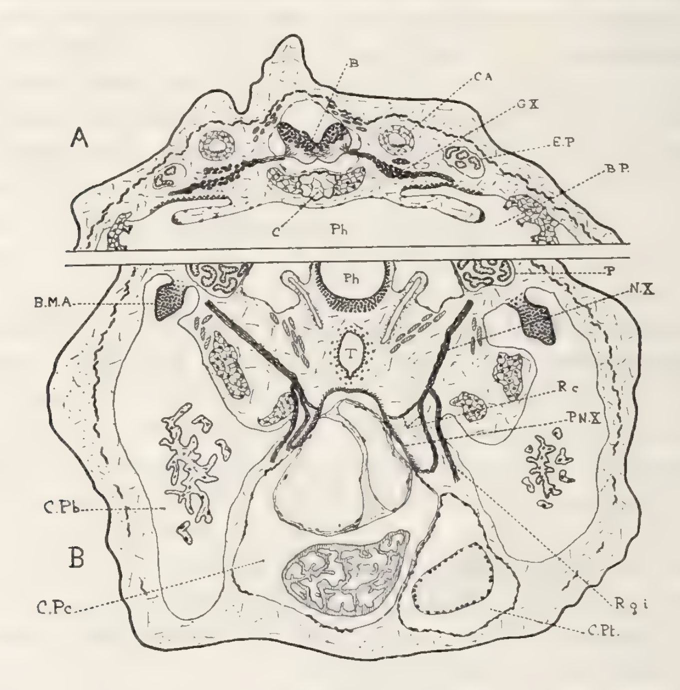


Fig. 7.
Coupes d'une larve de *Bombinator pachypus*
(6^{mm} de long., bec-cloaque).

A: Synthèse de 20 coupes environ, montrant l'origine du nerf vague, sortant du bulbe (B) et allant au côté ventral du pronéphros, dont on voit ici l'extrémité antérieure (E.P.). C.A. = capsule auditive. G.X. = ganglion du nerf vague. B.P. = cavité buccale primitive. C = corde dorsale.

B: Synthèse de 40 coupes environ, prises plus en arrière de l'animal. On voit donc sur le même dessin des organes décalés, ou même se faisant suite; mais on peut ainsi suivre le trajet du nerf vague depuis le pronephros jusqu'au péricarde. Ph = pharynx. T. = trachée. C.pc. = cavité péricardique (où se trouve la coupe des oreillettes et du ventricule). C.pb. = cavité péribranchiale (avec les branchies internes). C.pt. = cavité péritonéale (avec une anse intestinale). N.X. = nerf vague. P.N.X. = plexus du n.X sur le péricarde. R.g.i. = rameau gastro-intestinal. Rc. = rameaux cardiaques. P = pronéphros. B.M.A. = bourgeon du membre antérieur. Grossissement 16 fois.

en avant de la cavité péritonéale, le nerf vague forme son gros tronc gastro-intestinal, puis faisant une courbe, dont l'arc regarde l'extrémité caudale de l'animal, il se termine en donnant ses

branches cardiaques, dont on dissocie mal, à ce stade, les branches pulmonaires. Ces rameaux cardiaques semblent être assez constamment au nombre de deux: un fort rameau postérieur et un rameau antérieur plus grêle; il m'a semblée apercevoir parfois, surtout aux jeunes stades, quelques fibres se détacher des branches pharyngées du nerf vague, et venir rejoindre ces deux rameaux; mais sur nos préparations elles ne paraissent pas très constantes. Les rameaux cardiaques abordent le sac péricardique par son extrémité postérieure, et lorsqu'ils arrivent à son contact se résolvent en un plexus de fines fibrilles extrêmement lâche, fibrilles de diamètres différents et qui vont rejoindre la paroi même du péricarde sans aucun ordre (fig. 8). La paroi péricardique est alors une sorte de lame, presque hyaline, un peu granuleuse, parsemée de gros noyaux clairs et vésiculeux, et surchargée par endroits de cellules pigmentaires. Le plexus dont je parle s'étend dans cette paroi; tantôt les fibrilles se croisent, tantôt elles se rejoignent et s'unissent pour se séparer de nouveau plus loin. La direction générale des fibrilles a complètement changé; elles se dirigent maintenant vers la partie dorsale et céphalique du péricarde, et peu à peu elles s'organisent en un plexus encore lâche, mais constitué de fibrilles maintenant parallèles.

La forme de ce plexus est assez inattendue [1], et l'on pourrait douter au premier abord de sa nature et de sa provenance. Cependant de bonnes raisons font penser, avec une certaine certitude, qu'il provient bien des fibres du nerf vague se rendant au cœur: d'abord il est constitué de fibrilles argentophiles à contours bien dessinés et imprégnées d'une façon bien continue, dans des préparations où la coloration à l'argent se montre très élective; d'autre part, dans d'autres régions de l'embryon, on ne trouve pas d'images semblables; du reste, les fibres collagènes ne semblent pas formées à ce jeune stade, et pas plus là qu'ailleurs; enfin ce plexus ne se trouve dans le péricarde ou à sa surface qu'à l'endroit où le nerf vague vient y aborder, et l'inspection microscopique donne nettement l'impression d'une continuité optique entre ces fibrilles et celles des rameaux du nerf. Si donc ce plexus n'est peut-être pas en totalité nerveux (car il pourrait contenir, qu'en sais-je, certains

[1] MARTYNOFF (1914) a décrit sur des péricardes adultes des plexus histologiquement semblables, mais jouant le rôle d'appareils terminaux.

prolongements de cellules engainantes, etc.), il possède sans nul doute des fibres du pneumogastrique se rendant au cœur. Ces fibres, en effet, devenues parallèles, remontent, et cela aussi bien à droite qu'à gauche, vers l'extrémité craniale du péricarde (ce qui fait qu'on les suit sur des coupes antérieures). Puis lorsque le sinus



Fig. 8.
Péricarde d'une larve de *Bombinator pachypus* (6mm de long., bec-cloaque).

Dessin relevé à la chambre claire (1200 fois environ) du plexus donné au péricarde par la branche grêle, antérieure, du nerf vague. La lame tissulaire qui forme le diamètre vertical du champ optique est le péricarde, chargé de quelques cellules pigmentaires. En bas, quelques fibres viennent d'un autre rameau du nerf; en haut, les fibres se montrent déjà presque parallèles. Dans le rameau nerveux, qui se divise ici en deux, on voit des neurofibrilles. A gauche en haut, dans la cavité péricardique, se trouve un fragment de la paroi de l'oreillette, où quelques cellules sanguines sont visibles. Grossissement 400 fois.

veineux, et les oreillettes même, arrivent au contact du sac péricardique, à sa ligne de réflexion, elles passent dans les parois veineuses du cœur, isolément ou en faisceaux, pour gagner, comme on l'a vu, l'orifice auriculo-ventriculaire et s'y regrouper. Tout en avant du péricarde, les deux plexus du nerf vague se réunissent et envoient plusieurs branches à la première ébauche de la trachée.

On observe donc chez les larves de *Bombinator pachypus* une

innervation précoce du cœur par le nerf vague, et la présence de ses fibres dans les oreillettes et le ventricule, à un moment où l'on ne peut y déceler que quelques cellules ganglionnaires au début de leur différenciation. Le temps et le mode de l'immigration même de ces cellules n'ont pu être déterminés exactement, peut-être parce qu'ils sont très fugaces, peut-être aussi parce qu'il paraît bien difficile de distinguer chez ces embryons, même avec beaucoup de circonspection, un neuroblaste indifférencié de quelque cellule conjonctive primaire.

Je compte faire ici une revue sommaire, mais aussi complète que possible, de la littérature, en un tableau synoptique, qui réunit les résultats de travaux déjà nombreux sur les Vertébrés; il permettra de comparer les conclusions de mes recherches avec celles des auteurs qui m'ont précédé dans l'étude de cette question, et pourra être un prélude utile aux travaux qui dorénavant voudraient en combler les nombreuses lacunes. Cependant je tiens à faire remarquer tout de suite que les données n'en sont pas toujours concordantes et cohérentes, car les faits varient avec les auteurs ou les objets qu'ils examinent, forcément un peu divers (p. ex. pour l'appréciation de la taille de l'embryon), et surtout avec les méthodes histologiques employées; il est évident que les imprégnations à l'argent donnent des résultats plus complets, et en une certaine mesure plus surs, que les techniques ordinaires.

Poissons : Téléostéens.

Seul ARMSTRONG (1931) s'occupe de la pénétration du nerf vague dans le cœur; mais il l'étudie par ses effets physiologiques sans aucune certitude morphologique, alors que VIALLETON (1911) (cité par G. E. JAYLE, 1932) ne peut affirmer que le cœur reçoive des branches de ce nerf. On obtiendrait cependant des effets de vagotonie à partir du 10[me] jour avant l'éclosion chez *Fundulus heteroclitus* et *Fundulus majalis*. Une observation de HIS jr. (1892) sur la Truite de 5 mm. montre des ganglions spinaux émettant leurs premières fibres alors que les cellules sympathiques se rangent des deux côtés de la corde. Sur des embryons plus âgés, l'auteur a vu encore la pénétration de cellules dans le cœur par la veine cardinale supérieure, le sinus veineux et l'oreillette. Je ne connais pas d'autre travail sur ce sujet.

Batraciens: Grenouille.

Les données que nous possédons viennent de W. His jr. (1892) et portent sur les cellules ganglionnaires colorées par les méthodes ordinaires de l'histologie. Chez les larves de 6-8 mm., les ganglions spinaux commencent à montrer des fibres, les cellules sympathiques vont s'ordonner vers la corde; d'autres sont décelées vers les veines pulmonaires et la partie supérieure du sinus veineux. Au stade de 13 mm., ces cellules se trouvent dans le septum interauriculaire; au stade de 25 mm., elles forment des ganglions dans les oreillettes, à l'orifice auriculo-ventriculaire et dans le ventricule.

Oiseaux: Poulet.

A 3 jours (van Campenhout, 1931), les neuroblastes sympathiques commencent à migrer à la périphérie à partir des ganglions centraux, mais il n'y a pas de tissu nerveux dans le cœur. A 4 jours (Perman, 1924), on trouve des cellules et des nerfs à l'extrémité craniale du tronc artériel. A 4½ jours (Abel, cité par Perman), même disposition. A 5 jours et 6 heures (Perman), des nerfs ont pénétré dans le myocarde et, à leur suite, des ganglions. A 5½ jours (Abel), des éléments nerveux se trouvent sur les grosses artères et en plus dans le mésocarde veineux. A 6 jours, His jr. voit des plexus de cellules ganglionnaires, recevant des branches du nerf vague, entre l'aorte et l'artère pulmonaire; Abel constate des plexus vers les grosses veines aussi bien que vers les grosses artères; Perman remarque des nerfs en plus grand nombre dans le myocarde auriculaire, et une branche qui s'étend jusqu'à la paroi dorsale des ventricules; et van Campenhout fait observer également les premières branches du nerf vague, dont l'entrée dans le cœur est suivie de l'immigration des neuroblastes, ainsi que la constitution d'une chaîne latérale sympathique. A 7 jours, Abel voit des branches nerveuses dans l'oreillette; Perman en observe aussi, mais en plus dans le ventricule également, avec les ganglions qui les suivent, vers 8 jours. A 8 jours, His jr. mentionne les mêmes plexus, artériel et veineux, formés de cellules et de fibres, et reliés par un troisième plexus de fibres, situé derrière le sinus transverse du péricarde, et Abel des branches et des cellules nerveuses dans le myocarde au niveau des oreillettes et de la base des grosses artères vers le ventricule.

On doit séparer de ces travaux celui de Szantroch (1929), dont les idées, certes originales mais non vérifiées, font dériver les ganglions du cœur du même substrat histologique que la paroi des vaisseaux de son pédicule, du 4me au 5me jour au niveau des grosses veines et du sinus, du 5me au 7me jour au niveau des grosses artères, et du 6me au 8me jour au niveau des artères coronaires. La formation des ganglions sympathiques serait liée à celle des vaisseaux, et non du myocarde: ce système serait purement vasomoteur et non cardiomoteur. Les recherches de cet auteur paraissent avoir été faites au moyen de techniques non électives.

Mammifères: Souris.

Au stade de 4 mm. de longueur (Fukutake, 1925), les nerfs vont jusqu'au cœur. A 7 mm. (Fukutake), on trouve des fibres nerveuses et des cellules ganglionnaires dans le septum interauriculaire; même disposition à 7,5 mm. (Fukutake), mais l'aorte contient de plus un plexus qui ne vas pas jusqu'au cœur; le ventricule est alors dépourvu de nerfs. A 10 mm. (Tschernjachiwsky, *a*, 1929), une fibre nerveuse, dans la paroi auriculaire, encercle la cavité sanguine, d'autres fibres se terminent dans la paroi, quelques cellules ganglionnaires sont visibles au sillon coronaire. A 11 mm. (Fukutake), on trouve de plus des fibres nerveuses dans les oreillettes et des cellules ganglionnaires, présentant un réseau neurofibrillaire, dans leur épicarde et dans le septum interauriculaire. A 12 mm. (Tschernjachiwsky), le plexus cardiopulmonaire, situé au niveau des 7me, 8me et 9me vertèbres thoraciques, enverrait des fibres dans les parois auriculaires, fibres qui passeraient aussi dans le ventricule; dans le myocarde auriculaire et ventriculaire, on verrait de nombreuses cellules ganglionnaires munies de prolongements. A 19 mm. (Tschernjachiwsky), des fibres plus nombreuses se termineraient dans les parois auriculaire et ventriculaire. Aux dernières constatations de cet auteur s'opposent celles de Fukutake qui, à 12 mm., ne voit des nerfs que dans le septum interauriculaire et les parois des oreillettes (les fibres n'atteindraient en effet le ventricule que dans les premiers jours de la vie postfœtale), et ne trouve pas de prolongements aux cellules ganglionnaires.

Lapin.

Stiénon (1926) ne voit pas de cellules ganglionnaires dans le cœur d'embryons de 14-16 jours (6,5-8 mm. de longueur de tête); il en voit par contre à sa base à 18 jours (11 mm.). Lorsque la tête atteint 20 mm. de long, l'appareil ganglionnaire est en développement dans les cavités auriculaires. Tello (1924) s'est occupé des fibres nerveuses, qu'il voit se détacher du nerf vague et du récurrent droit et pénétrer en plein cœur jusqu'aux valvules de la base de l'aorte et de l'artère pulmonaire.

Porc.

Des recherches de Kuntz (1910), faites avec les colorations ordinaires, montrent que chez des embryons longs de 6-9 mm. des cellules migrent le long du tronc du nerf vague; quelques branches de ce nerf se dirigent vers le cœur lorsqu'ils ont 12 mm.: on voit alors les premiers ganglions dans le plexus extra-cardiaque et la migration des cellules est tarie à sa source vers le nevraxe. Les embryons longs de 16 mm. ont des connexions par fibres entre les plexus sympathiques digestifs périphériques et les ganglions de la chaine sympathique centrale, comme chez l'embryon humain de 10,2 mm. (His jr.). Les nerfs vagues atteignent seulement à ce moment là les ganglions extra-cardiaques.

Veau.

Shaner (1930) remarque que les premiers nerfs cardiaques apparaissent chez des embryons longs de 12 mm.; i's sont tous présents au stade de 20 mm. Ils poussent en trois troncs: *a*) vers la veine cardinale commune, en faisant un plexus qui s'étend sur la paroi dorsale du sinus, puis pénètre en arrière du septum inter-auriculaire, et enfin après avoir rencontré le plexus bulbaire ou aortique, encercle l'orifice auriculo-ventriculaire, selon un mode semblable à celui qu'a trouvé Tschernjachiwsky chez la Souris de 10 mm.; *b*) vers l'artère pulmonaire en formant un plexus à sa base; *c*) vers le *ductus arteriosus* et l'aorte dont la base se trouve bientôt aussi entourée d'un plexus. Enfin il existerait un petit plexus indépendant autour de la veine pulmonaire, et provenant d'une petite branche ventrale venue du nerf vague, ainsi qu'un

plexus, venant du plexus auriculaire, à la place du futur nœud sinusal. A 37 mm. apparaissent les premières cellules ganglionnaires dans le plexus qui couvre le sinus veineux.

Embryon humain.

Les indications des auteurs sur leur mode de mesure des embryons étant peu nettes, je préfère les citer séparément:

W. His jr. et E. Romberg (1890) décrivent les faits suivants: jusqu'à la 4me semaine le cœur se développe sans nerfs; c'est alors que commence le cloisonnement des oreillettes, suivi peu après (5me semaine) de la première apparition des nerfs vagues et sympathiques vers le pédicule du cœur, sous forme de trois gros troncs vers l'aorte et l'artère pulmonaire; le développement de ces nerfs extracardiaques est terminé à la 7me semaine; puis apparaissent les trois plexus (fibres et cellules): bulbaire, auriculaire et de liaison, bien visibles sur un embryon de 19 mm. On remarque alors des branches nerveuses dans l'épicarde.

Perman (1924) voit des nerfs entrer dans le myocarde chez des embryons de 13 mm., soit à la base du bulbe artériel, soit dans les oreillettes. Au stade de 18 mm., les nerfs sont bien plus nombreux dans les oreillettes qu'à la base de l'aorte. Les cellules ganglionnaires ne se trouvent encore que dans le mésocarde.

Fukutake (1925) étudie une longue série d'embryons aux stades suivants: 2,8 mm.: point de système nerveux développé. 5 mm: le système nerveux en général commence à se différencier, mais il n'existe pas encore d'innervation cardiaque. 7 mm.: les nerfs et ganglions spinaux se développent, mais on ne constate pas de migration le long de leur tronc. 10,5 mm.: 10 à 15 petites branches nerveuses se dirigent vers le pédicule vasculaire du cœur; quelques-unes ont pénétré déjà dans le myocarde auriculaire. On peut voir une migration cellulaire le long du nerf vague, mais pas encore à son extrémité. L'innervation droite prédomine. 14 mm.: des nerfs se voient dans les oreillettes et la cloison interauriculaire jusqu'à l'orifice auriculo-ventriculaire. 17 mm.: on constate de plus des cellules ganglionnaires dans l'épicarde, vers les nerfs, à la base du cœur. 25 mm.: les fibres se trouvent dans tout le cœur, atteignent donc le ventricule; les cellules ganglionnaires qu'on peut voir dans les oreillettes ne sont pas encore différenciées. 37 mm. et 40 mm.: les cellules ganglionnaires s'arrangent en cordons sur les gros troncs

veineux venant au cœur, et dans le haut du septum interauriculaire, mais leurs prolongements sont encore peu nets.

Stiénon (1926), cherchant les cellules ganglionnaires, n'en trouve point chez les embryons de 6,4 à 15 mm. de longueur (anus-vertex), en remarque, isolées ou en amas, sur le toit des oreillettes chez celui de 22,4 mm., et suit le développement complet des ganglions de 2½ mois jusqu'à 4 et 5 mois.

Enfin, Iijima Kinji (1931) ne trouve pas de nerfs dans le cœur le premier mois, en trouve seulement dans l'oreillette le 2me mois (embryon long de 16 mm.) et en trouve dans tout le cœur au 5me mois.

* * *

Il paraîtrait à juste titre téméraire de vouloir tirer quelque idée générale d'un tel tableau, avant que de nouveaux détails et des vérifications ne soient venus le compléter et le consolider. Mais remarquons, en résumant, que la méthode employée dans ces recherches importe beaucoup pour les idées qu'on en veut tirer. His jr., par exemple, utilisant les techniques de son temps, a fort bien décrit la pénétration des cellules ganglionnaires dans le cœur. Mais fallait-il en déduire que les neuroblastes sympathiques précédaient toute autre innervation, comme semble l'avoir fait Kuntz entre autres, alors que ces colorations ne décelaient pas les fines branches nerveuses au sein des tissus ? Quelques auteurs se demandent si l'ignorance, qu'on avait alors des méthodes imprégnant électivement les neurofibrilles, n'a pas faussé pour longtemps nos idées sur l'innervation du cœur, et si le succès de la théorie myogène dans la physiologie de cet organe n'est pas dû en partie au fait que les recherches histologiques qui l'ont tantôt appuyée, tantôt encouragée, tenaient mal compte des nerfs proprement dits. En effet, ce furent Abel d'abord, puis Perman, Fukutake et d'autres, qui ont montré que si nerfs et cellules arrivaient à peu près ensemble aux plexus extracardiaques, les nerfs pénétraient les premiers dans le myocarde, bien plus tôt qu'on ne le supposait, et les neuroblastes ne faisaient que les suivre; c'était là une idée chère à Froriep, puis E. Muller. De même on a pu établir que la première innervation du cœur débutait dans les cavités veineuses, par la pénétration de fines branches nerveuses, et non par la partie artérielle, comme on l'avait trop hâtivement conclu d'une apparence

de priorité toute superficielle, et ne tenant qu'à un nombre de neuroblastes plus important à ce niveau. On ne peut pas dire que les travaux récents soient révolutionnaires par rapport aux anciens; ils sont simplement plus complets dans leurs constatations, donc plus justes dans leurs conclusions. Si l'on veut bien ajouter à la série des travaux existant déjà, mes résultats chez un Batracien, on peut penser que la pénétration nerveuse dans le cœur est la même dans toute l'échelle des Vertébrés — quoique la série des observations reste lacunaire —, et qu'elle coïncide avec la différenciation histologique de l'organe: apparition de la musculature, et aussi du tissu dit spécifique chez les Mammifères, cloisonnements, constitution des valvules, etc.

Il ressort donc pourtant de toutes ces recherches que le nerf vague semble entrer le premier dans le cœur de l'embryon, par les oreillettes, suivi de peu par des neuroblastes, qui immigrent, et ensuite se différencient sur place en système ganglionnaire. Mes observations chez *Bombinator pachypus* s'accordent, en leur état actuel, avec ces conceptions. En effet, il m'a été possible de voir le nerf vague en développement s'approcher progressivement du péricarde, et lui donner un plexus d'aspect particulier, dont les fibrilles passent dans les parois auriculaires, et se regroupent dans le bourrelet endocardique postérieur de l'orifice auriculo-ventriculaire, pour rayonner ensuite dans le ventricule; ces fibres font parfois dans la cavité sanguine des sauts dont le mécanisme n'a pas pu être expliqué. Les neuroblastes sympathiques, dans les oreillettes, sont alors encore non différenciés.

BIBLIOGRAPHIE

1920. Ariens Kappers, C. U. *Die vergleichende Anatomie des Nervensystems der Wirbeltiere und des Menschen.* De Erven F. Bohn, édit., Haarlem. Abschnitt, I, p. 60.

1931. Armstrong, P. B. *Functional reactions in the embryonic heart accompanying the ingrowth and development of the vagus innervation.* Journal of experimental Zoology, vol. 58, p. 43.

1933. Baumann, A. et Déruaz, G. *Recherches sur l'histologie et la physiologie de l'appareil ciliaire épidermique chez les larves de quelques Batraciens.* Archives d'Anatomie, d'Histologie et d'Embryologie, tome XVI, p. 231.

1907. Cajal, Ramon Y. *Nouvelles observations sur l'évolution des neuroblastes avec quelques remarques sur l'hypothèse neurogénétique de Hensen-Held.* Travaux du Laboratoire de Recherches biologiques de l'Université de Madrid, tome V, p. 167.

1931. Campenhout, E. van. *Le développement du système nerveux sympathique chez le Poulet.* Archives de Biologie, tome LXII, p. 479.

1933. Fauré-Frémiet, E. *Quelques propriétés du collagène soluble.* Comptes rendus de la Soc. de Biologie, t. CXIII, nº 23, p. 715, Voir aussi: Comptes rendus de l'Association des Anatomistes, Lisbonne, 1933.

1925. Fukutake, K. *Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Herznervensystems.* Zeitschr. f. die gesamte Anatomie. Abt. I: Zeitschr. f. Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd. 76, p. 593.

1899. Gaupp, E. *Anatomie des Frosches.* Abt. II. Lehre vom Nerven- und Gefaessystem. F. Vieweg u. S., édit., Braunschweig.

1892. His, W. jr. *Ueber die Entwickelung des Sympathicus bei Wirbeltieren mit besonderer Berücksichtigung der Herzganglien.* Verhandl. der Anatomischen Gesellschaft, p. 69. Wien.

1890. His, W. jr. et Romberg, E. *Beiträge zur Herzinnervation.* Fortschritte der Medicin., Bd. 8, p. 374 et 416.

1931. Iijima, Kinji. *Embryological Study of the Nervous System of various organs of the human Fetus. Part. I. The cardiac nerves.* Japanese Jrnal. of Medic. Sci. I. Anatomy, vol. III, nº 1. Abstracts, p. 43.

1932. Jayle, G. E. *Les nerfs pneumogastriques.* Thèse de Montpellier. Arnette, édit., Paris.

1910. Kuntz, A. *The role of the Vagi in the Development of the Sympathetic Nervous System.* Anatom. Anzeiger, t. 35, p. 381.

1933. Leplat, G. *De la solubilisation, en milieux acides variés, de substance collagène, aux dépens de divers tendons autres que ceux du rat.* Comptes rendus de la Soc. de Biologie, t. CXII, nº 12, p. 1256.

1914. Martynoff, W. *Die Nervenendapparate im Pericardium des Menschen und der Säugetiere.* Archiv. f. mikrosk. Anatomie, Bd. 84, p. 430.

1908. Mollard, J. *Les nerfs du cœur.* Revue générale d'Histologie, tome III, fasc. 9. Masson, Paris.

1924. Müller, L. R. *Die Lebensnerven.* Berlin, Springer.

1927. NAGEOTTE, J. *Caillot et gelée de collagène.* Comptes rendus de la Soc. de Biol., t. XCVII, p. 559.

1928. — *Sur la solubilité du collagène dans les acides dilués, Ibid.*, t. XCVIII, p. 15.

1927. — Voir aussi *Ibid.*, t. XCVI, p. 172, 464 et 828.

1932. NIESSING, Cl. *Die Entwicklung der kranialen Ganglien bei Amphibien.* Jahrbuch. f. Morphologie u. mikrosk. Anat., Abt. I. Gegenbaurs morphologisches Jahrbuch., Bd. LX., p. 472.

1924. PERMAN, E. *Anatomische Untersuchungen über die Herznerven bei den höheren Säugetieren und beim Menschen.* Zeitschr. für Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 71, p. 382.

1930. SHANER, R. F. *On the development of the nerves to the mammalian heart.* Anatomical Record., vol. 46, p. 23.

1926. STIÉNON, L. *Recherches sur l'origine du nœud sinusal dans le cœur des mammifères.* Archives de Biologie, t. XXXVI, p. 523.

1929. SZANTROCH, S. *L'histogenèse des ganglions du cœur.* Bulletin internat. de l'Acad. polonaise des Sciences et des Lettres. Classe des Sci. math. et natur. Sér. B.: Sci. nat., n° 8-10, p. 417. Cracovie.

1930. SZEPSENWOL, J. *Les cellules nerveuses chez un embryon de poulet de 50 heures anencéphale.* Folia morphologica, vol. 2, n° 3-4, p. 133. Varsovie.

1924. TELLO, J. F. *Développement et terminaison du nerf dépresseur.* Travaux du Laboratoire de Recherches biolog. de l'Université de Madrid., t. XXII, p. 295.

1929-30 *a.* TSCHERNJACHIWSKY, A. *Note sur le développement du système nerveux du cœur, etc.* Travaux du Labor. de Rech. biol. de l'Univ. de Madrid., t. XXVI, p. 75.

1929-30 *b.* *Sur les fibres nerveuses égarées dans l'embryon humain.* Travaux du Labor. de Rech. biol. de l'Univ. de Madrid, t. XXVI, p. 99.

Tome 41, nº 13. — Mars 1934.

Deux Saturnoïdes nouveaux
du Muséum de Genève

par

F. LE CERF

Paris.

Avec 2 figures dans le texte.

Dirphia sombrero n. sp.

Coloration générale brun foncé; pas de dessins aux ailes postérieures, ceux des antérieures réduits à trois aires principales: une basale brun roussâtre, étendue jusqu'à la ligne antémédiane; une discale brun foncé uniforme, comprise entre la ligne précédente et l'extramédiane, très large en haut, très rétrécie en bas; une terminale par moitié brun foncé et brun roussâtre.

L'aire basale, couverte de poils, est étroitement et obliquement bordée de brun foncé à la base; la ligne antémédiane est fine, brun noirâtre, bordée de poils blancs du côté interne. Elle commence obliquement à la côte, coupe le milieu de la cellule et descend presque verticalement au bord dorsal, après avoir formé deux dents aiguës sur la cubitale et la nervure 2, une légère saillie sur le pli de 1 *c*, et une dent plus large sur 1 *b*, au-dessous de laquelle elle s'incurve vers la base. Extramédiane également fine, brun foncé, très finement bordée extérieurement de blanc; elle est constituée, de la côte au bord dorsal, par des festons convexes presque réguliers, dont les plus saillants sont entre les nervures 2-4. Le champ terminal est occupé dans sa moitié proximale par une ombre antéterminale brune, plus foncée en dehors, qui double l'aire médiane et en suit à peu près les contours. Elle descend d'abord obliquement de l'apex à la nervure 6, s'incurve entre 6 et 4, puis court parallèlement à l'extramédiane jusqu'au bord dorsal. Pas de

point discocellulaire. Dessous brun rougeâtre assez clair, avec la côte et une trace de ligne extramédiane rectiligne brunâtres.

Ailes postérieures brun noirâtre uniforme, éclairci et légèrement lavé de rougeâtre pâle vers la base. Pas de trait discocellulaire. Dessous brun rougeâtre assez clair, un peu plus foncé à la côte et traversé par une ligne médiane diffuse, un peu sinuée, blanchâtre, bordée de brunâtre pâle de chaque côté. Franges des deux paires



Fig. 1. — *Dirphia sombrero* n. sp., ♂.

brun roussâtre, mêlées de rougeâtre en dessus, plus claires en dessous.

Tête brun foncé, avec les côtés du front brun rougeâtre; palpes brun foncé; antennes jaune roussâtre. Thorax et ptérygodes brun foncé, mêlés de poils brun rougeâtre clair, plus abondants et plus longs sur le métathorax. Abdomen noir en dessus, avec les tergites bordés de brun rougeâtre, plus clair vers la base, plus foncé vers l'extrémité, où se trouvent de longs poils. Dessous du thorax et de l'abdomen brun rougeâtre. Pattes à pilosité brun rougeâtre, avec les hanches antérieures, le dessus des tibias et les tarses brun noirâtre.

Envergure: 95 mm.

Type: 1 ♂ (H. T.), Brésil, Saô Paulo, Muséum de Genève.

C'est au voisinage des *Dirphia avia* Stoll et *avicula* Drdt. que cette espèce paraît devoir se placer. Comme eux, elle est dépourvue de trait discocellulaire; mais elle s'en distingue nettement, outre sa coloration plus foncée, par les lignes anté- et extramédianes dentées ou festonnées, la subterminale mieux définie, et l'absence complète de dessins aux postérieures.

Syssphinx callichroma n. sp.

Ailes antérieures jaune de cadmium, passant graduellement au jaune pâle vers le tornus et le bord dorsal, piquetées de points brun noirâtre, petits, espacés, irrégulièrement distribués, avec une tache basale ovalaire lilas rosé, une ombre discocellulaire arrondie de même couleur, tachée d'un petit point blanc sur l'angle infé-



FIG. 2. — *Syssphinx callichroma* n. sp., ♂.

rieur de la cellule, et une ombre extramédiane oblique, également lilas rosé, dirigée presque en droite ligne de la pointe de l'apex à la nervure 2 où elle s'infléchit pour descendre au bord dorsal. Nette, foncée et entaillée par les nervures à sa partie supérieure, cette bande pâlit, devient linéaire et s'atténue dans sa partie inférieure. Sur la majeure partie de sa longueur, elle se confond avec une ombre terminale de même tonalité, descendant jusqu'à la nervure 2, présentant aussi le même caractère d'effacement graduel d'avant en arrière, de sorte que ces deux dessins ne forment qu'une plage unique, divisée seulement à sa partie inférieure par le fond jaune qui se diffuse jusqu'au-dessus de la nervure 3. Côte

roussâtre, bordée de lilas rosé à la base. Dessous jaune de chrome clair, un peu plus foncé antérieurement, avec la côte brunâtre, la tache discocellulaire réduite, mieux définie, brunâtre, sans point blanc, la zone terminale lilas rosé plus claire et plus courte qu'en dessus.

Ailes postérieures jaune de cadmium, avec tout le champ costal, au-dessus de la nervure 7, brun rougeâtre et un lavis discal de même couleur entre le pli de 1 *c* et la base de la nervure 4. Dessous uniformément jaune de chrome clair, sans dessin. Franges des deux paires concolores.

Tête lilas rosé, à front jaune clair, antennes brun roussâtre clair. Thorax jaune, avec les côtés des patagia, du mésothorax, et les ptérygodes lilas rosé. Abdomen roussâtre en dessus, à premier tergite jaune clair. Dessous du corps et pattes jaune clair.

Envergure: 49 mm.

Type: 1 ♂ (H. T.), Brésil, Ste-Catherine, 1922 (coll. Ch. J. Pitard) Muséum de Genève.

D'après la monographie des Syssphingidés de E. L. Bouvier [1], c'est sans doute près de *S. andrea* Dgn. que cette nouvelle espèce doit prendre place. Elle en diffère par la présence, sur le dessus des ailes antérieures, d'une tache basale lilas, et le ton de la tache discocellulaire, en dessous par la grande réduction des dessins et l'absence de teinte rose au-delà de la tache discocellulaire; aux postérieures, par l'absence de tache prédiscale noirâtre et la présence du rouge brun sur tout le champ costal.

[1] *Etude sur les Saturnioïdes normaux, Famille des Syssphingidés*, in: Mém. Acad. Sc. Inst. Fr., 1931.

Tome 41, nº 14. — Mars 1934.

PROF. DR. E. HANDSCHIN.
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORD-AUSTRALIEN.
1930-1932.

Studien an Lyperosia exigua Meijere und ihren Parasiten.

III. TEIL.

Die Anziehung von Spalangia zu ihrem Wirte

von

Dr. Eduard HANDSCHIN

a.o. Prof. für Zoologie, Universität Basel.
Special Research Officer C.S. and I.R.
Commonwealth of Australia.

Mit 7 Textfiguren und 16 Tabellen.

INHALTSVERZEICHNIS.

Einleitung.

Wie schon früher[1] erwähnt wurde, zeigten Spalangien, welche von Muscidenpuppen auf *Lyperosia* umgezüchtet wurden, bedeutende Unterschiede den Eltern gegenüber, die sogar in manchen Fällen eine Kreuzung der « Lyperosiarasse » mit den Wildformen erschwerten. Diese Differenzen legten nun den Gedanken nahe, dass es möglich sein könnte, durch ständige Zucht von *Spalangia* auf *Lyperosia* eine eigene Rasse zu erzielen, die morphologisch und physiologisch an diese Fliege gebunden sein sollte. Eine solche Form setzt natürlich dabei für ihr Leben im Freien und für ihr Fortbestehen voraus, dass sie als wirtspezifische Form eben nur zu ihrem einen Wirtstiere angezogen wird und dass sie dasselbe von andern, nahe stehenden Arten zu unterscheiden weiss.

Es wurde nun *Spalangia sundaica* in dieser Weise ständig auf *Lyperosia* gezüchtet, um sie an den Wirten zu binden. Dies kann ohne Gefahr für die Lebensfähigkeit oder Fruchtbarkeit der Form im Laboratorium geschehen, indem in den serienweisen Aufzuchten den Tieren zum vorneherein nichts anderes als die gewünschte Puppensorte zur Verfügung gestellt wird. Schaltet man aber nach langen Serien und Generationen grössere Muscidenpuppen in einem Versuche ein, so werden dieselben ohne weiteres wieder angenommen. Die aus einer solchen Zucht resultierenden Nachkommen weisen allerdings noch nicht die normale Grösse der Wildform auf, doch erlangen sie dieselbe in 2. Generation auf Musciden wieder. Im Freien trifft man in der Tat grosse und kleine Spalangien nebeneinander; im Laboratorium züchten wir nach Wunsch die eine oder andere Form. Eine eigentliche Spezialisierung scheint nicht stattzufinden, wenigstens nicht in dem gewünschten Sinne.

Die stillschweigende Voraussetzung dieser Zuchten ist nun die, dass mit der langen Zucht auf dem einen oder andern Wirte auch durch die minimen physiologischen Veränderungen des Milieus Veränderungen in der Geruchssphäre des Parasiten vor sich gehen

---

[1] *Rev. Suisse Zool.* Vol. 41, 1934, p. 39.

können, indem durch die Zucht auch eine prononcierte Anziehung zu den gewünschten Wirten in der Nachkommenschaft sich zeigen sollen. Es handelt sich also mit andern Worten um die Frage, ob es möglich sein könnte, ein ursprünglich polyphages Tier zur monophagen Form zu züchten und nachzuweisen, ob es der Geruch des Wirtes ist, zu dem die Attraktion bei der Eiablage erfolgt oder ob andere Faktoren bei der Eiablage wirken und das Muttertier zur Futterquelle der Nachkommenschaft hinleiten. Bei der Betrachtung der Lebensweise von *Lyperosia* haben wir gesehen, dass diese in ihren Lebensperioden bald vom Schweisse und der Ausdünstung der Weidetiere [1], also zu ihrer eigenen Futterquelle, bald aber durch den Geruch des frischen Düngers und den hohen Feuchtigkeitsgrad desselben zur Nahrung für die zukünftige Brut angezogen wird [2]. Ein Beispiel aehnlicher Umstellungen in der Lebensweise von Insekten hat uns Knoll [3] geliefert, indem er bei *Macroglossa stellatarum* in einer ersten Lebensperiode eine Anziehung durch Farben zur eigenen Futterquelle, in einer zweiten durch den Geruch der Galiumpflanze zum Futter der Raupe nachwies.

Wenn nun auch für ein so kleines Insekt, wie es die Schlupfwespe darstellt, der spezifische Nahrungsnachweis schwer zu erbringen ist, so liegt doch in seiner Anziehung zum Wirt und seinem Auffinden das ganze Problem des Parasitismus begründet und erfordert nähere Betrachtung.

Als besonders wichtig muss dabei hervorgehoben werden, dass der Wirt, die Fliege also, passiv mit dem Vieh durch die weiten Wälder wandert und so in relativ kurzer Zeit über grosse Strecken verbreitet werden kann. Der Parasit hingegen (*Spalangia* und andere Formen) hat aktiv zu wandern. Er lebt ja im Kote der Weidetiere, resp. auf den Fliegenpuppen in demselben. So hat er den wandernden Herden zu folgen und im Kote die Puppen aufzusuchen und ist zu seiner Verbreitung auf die eigenen schwachen Flügel angewiesen. Da stehen wir nun vor der Frage, ob der Parasit wirklich von den im Dünger geborgenen Puppen angezogen

---

[1] Krijgsman, B. J. und Windred, G. L. *De gastheerkeuze von bloedzuigende Arthropoden.* Deel 2. *Lyperosia exigua.* N. I. Blad. Diergensk., vol. 17, p. 110, 1930.

[2] Krijgsman, B. J. und Windred, G. L. *Physiologisch-oekologische Onderzoekeningen over Lyperosia exigua.* Id., vol. XLIII, 1931, p. 113.

[3] Knoll, F. *Insekten und Blumen.* Abh. Zool. Bot. Ges. Wien, 1921-1926

wird oder vom Dünger der Tiere selbst. Diese Frage ist um so wichtiger, als mit ihrer Beantwortung das erste gesteckte Ziel, die mögliche Spezialisierung infolge Geruchsanziehung, ohne weiteres steht oder fällt.

Anziehung zum Wirte.

Die ersten Versuche, welche nun im Freien angestellt wurden, galten der Anziehung im allgemeinen. Zu diesem Zwecke wurden frische Puppen von *Lyperosia* oder Musciden ausgesucht und auf einer Düngerprobe in ameisensichern und regengeschützten Käfigen in der Nähe des Institutes ausgesetzt. Da wir nun unsere Parasiten stets aus Puppen, welche auf dem Miststocke des Institutes gesammelt wurden, wo im übrigen der einzige Dünger in der Umgebung frei zu finden war, züchteten, wurde diese Lokalität zum Ausgangspunkte gewählt. Zunächst wurde der Käfig auf dem Düngerstocke, dann die nächsten Proben jeweilen in Abständen von 3 zu 3 Metern aufgestellt. Nach 2-3 Tagen wurden die Puppen erneuert und der Käfig an einen neuen Standort gebracht.

1.	0 m.	110	*Lyperosia*-Puppen		24 (3 ♂, 21 ♀) *Spalangia*
2.	3 m.	21	Musciden	»	27 *Phaenopria* aus 2 Puppen
3.	6 m.	7	»	»	—
4.	9 m.	273	»	»	82 (23 ♂, 59 ♀) *Spalangia*
5.	12 m.	102	»	»	23 (8 ♂, 15 ♀) »
6.	15 m.	1100	»	»	308 (138 ♂, 170 ♀) »
7.	18 m.	130	»	»	83 (20 ♂, 63 ♀) »

Für den negativen Ausfall des Versuches 3 mag sowohl die kleine Anzahl der verwendeten Puppen, als auch das in dieser Zeit notwendige Abbrennen des Mistes verantwortlich sein. Aus den grössern oder kleinern Zahlen ist weiter nichts zu folgern; sie zeigen blos, dass die Entfernung für eine Anziehung keine Rolle spielt.

Werden nun die Parasiten durch den Dünger oder die darin enthaltenen Puppen angezogen ? Ueber diese Frage musste das Experiment im Laboratorium Auskunft geben. Zunächst wurden zu diesem Zwecke ähnlich wie bei den normalen Zuchten den Parasiten in einer Petrischale eine Anzahl Puppen von *Lyperosia* und *Musca* zur Verfügung gestellt. Dabei sollte dieser Wahlversuch entscheiden, ob die Wespen von der einen oder andern Puppensorte

stärker angezogen würde. Wenn dies der Fall war, so hatte der Parasit im Versuche ja eine gleiche Anzahl von jeder Puppensorte zur Verfügung und konnte vom Geruche geleitet, die ihm zusagende Form selbst aussuchen. Die Anordnung der Puppen war in diesem Versuche so, dass beide Sorten in gleiche Hälften verteilt waren.

Tabelle 1.

Versuchsanordnung 1.

L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M
L	L	L	L	L	M	M	M	M	M

L = *Lyperosia.*
M = *Muscidae.*

Jede Gruppe stellt so eine einheitliche Anzugssphäre dar, zu welcher das Weibchen ohne weiteres hinstrebt und dann offenbar dort verbleibt.

Resultate des Experimentes:

Parasit				Parasitiert	
S. sundaica	29.VII.	50 L	50 M	1 L	10 M
»	6.VIII.	50 L	50 M	3 L	20 M
S. orientalis	7.VIII.	20 L	20 M	0 L	1 M
»	4.IX.	50 L	50 M	35 L	30 M

Da bei diesem Versuche aber von der Menge der Puppen, die in je einer Sorte dicht beisammen liegen, eine Massenwirkung ausgehen kann, gleichsam eine Geruchserinnerung für das Tier, so ist dieser Wahlversuch nicht eindeutig. Einmal steht der Parasit, der Eier zu legen beginnt, ständig unter dem Einfluss seiner Umgebung, welche, wenn die Anziehung wirklich vom Geruche ausgehen sollte, immer den gleichen Stimulus auf ihn ausübt, ohne dass er eigentlich nach seiner bevorzugten Quelle suchen muss. Um deshalb eine

bessere Uebersicht über eine allfällig stattfindende Selektion von Seiten der Wespen zu erhalten, wurde die gleiche Anzahl Puppen in schachbrettartiger Anordnung zusammengestellt.

Tabelle 2.

Versuchsanordnung 2.

L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
M	L	M	L	M	L	M	L	M	L
L	M	L	M	L	M	L	M	L	M
M	L	M	L	M	L	M	L	M	L

Resultate des Experiments:

Parasit				Parasitiert	
S. sundaica	14.VIII.	50 L	50 M	22 L	26 M
S. orientalis	7.IX.	50 L	50 M	19 L	42 M
»	4.VIII.	10 L	10 M	4 L	9 M

Wie im Versuche 1 werden auch hier in der Mehrzahl die grössern Puppen parasitiert und zwar auch von *orientalis*, welche im Freien auf *Lyperosia* eine weit höhere Parasitierungsstärke aufweist als *sundaica*. Dass wir aber auch aus dem Verhalten der Parasiten in diesem Falle nicht auf eine stärkere Attraktion der Fliegenpuppen gegenüber denjenigen von *Lyperosia* schliessen dürfen, lehrt die direkte Beobachtung der Tiere während des Versuches. Die Puppen lagen zur Parasitierung auf einer Unterlage von Filtrierpapier oder Sand. Sie boten so dem Weibchen beim Ansetzen des Stachels vielfach keinen oder nur sehr geringen Widerstand und rollten einfach weg. Dies geschah um so leichter, je kleiner die Puppe war. Grössere Muscidenpuppen ruhten aber fester auf der Unterlage, sie rollten weniger fort und waren infolgedessen leichter zu parasitieren. Darin scheint mir der einzige Grund dieses scheinbaren Uebergewichtes der Anziehung zu den Muscidenpuppen zu liegen. Wenn einmal ein Parasit in einer Kultur mit der Eiablage begonnen hat, sucht er seine nächste Umgebung ab und

erschöpft seinen Eivorrat in derselben. Wohl wandert er ab und zu im Gefässe herum. Doch hängt die Beschickung der verschiedenen Puppensorten mit Eiern rein vom Zufalle ab, ob er gerade auf eine Gruppe grösserer Puppen stösst oder nicht. Dies scheint namentlich aus den beiden letzten Versuchen klar hervorzugehen. In diesen wurden die grössern Puppen in « Nestern », also zu kleinern Gruppen vereinigt dargeboten.

Tabelle 3.

Versuchsanordnung 3.

M	M	L	L	L	L	L	L	M	M
M	M	L	L	L	L	L	L	M	M
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
M	M	L	L	L	L	L	L	M	M
M	M	L	L	L	L	L	L	M	M

Versuchsanordnung 4.

L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	M	M	M	L	L	L
L	L	L	L	M	M	M	L	L	L
L	L	L	L	M	M	M	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L

Wäre hier eine Attraktion zu Musciden, so würde der Parasit in beiden Versuchen jeweilen auf eine ganze Gruppe derselben stossen und dann dort sicher durchparasitieren. Es werden aber die dargebotenen Lyperosiapuppen hier in viel stärkerem Masse angegangen als dies in den vorhergehenden Versuchen der Fall war, da eben die viel häufiger anwesende Puppe eine grössere Angriffsfläche bietet als die seltenere.

	Parasit				Parasitiert	
Versuch 3.	*S. sundaica*	8.IX.	84 L	16 M	53 L	0 M
	S. orientalis	4.IX.	84 L	16 M	43 L	7 M
Versuch 4.	*S. sundaica*	14.VIII.	91 L	9 M	51 L	0 M
	S. orientalis	4.IX.	72 L	9 M	43 L	4 M

Wäre in Versuch 3 der Geruch ausschlaggebend für die Parasitierung, so würde von den Ecken aus, wo die grossen Puppen liegen, eine Anziehung erfolgen. Ebenso müsste in Versuch 4 bei einer Spezifität des Geruches wohl die ganze Menge in der Mitte parasitiert werden. Aber trotz der scheinbaren stärkern Attraktion der Muscidenpuppen der frühern Versuche versagt *sundaica*, die wild

fast ausschliesslich auf grössern Musciden lebt, gänzlich, während die im Freien fast ausschliesslich auf *Lyperosia* lebende *orientalis* beide Formen angeht. Dieses Verhalten scheint mir als Bestätigung der Auswahl infolge mechanischer Wirkung (mangelnder Widerstand) dienen zu dürfen.

Diese Versuchsserien zeigen uns nun wohl, dass eine Anziehung zu den Puppen, aber wohl auch zum Kote der Weidetiere vorhanden ist. Ueber die Qualität des Reizes sagen sie uns aber nichts aus. Wohl war es kaum möglich, die Puppen völlig vom anhaftenden Kote zu reinigen und so stark sie auch gewaschen wurden, bevor sie in den Versuchen Verwendung fanden, so haftete ihnen doch der spezifische Düngergeruch an, der nicht zu entfernen war, da die Puppen nicht durch den Einfluss von Chemikalien zerstört werden durften.

Um nun die Qualität des Reizes festzustellen, musste eine völlig verschiedene Prüfung vorgenommen werden. Zu diesem Zwecke wurden die Parasiten in T-förmigen Gläsern mit gleichen Schenkeln ähnlichen Versuchen unterworfen, wie seinerzeit *Lyperosia* [1]. Zunächst wurde das normale Verhalten der Tiere in den Gläsern festgestellt und dann in den einzelnen Schenkeln diejenigen Stoffe eingeführt, welche die Parasiten anreizen sollten. Durch das Hinwandern zur Reizquelle konnte so durch Auszählen das Ueberwiegen des einen oder andern Reizes festgestellt werden. Da ein rasches Auszählen der Versuche wünschenswert war — jede Minute, später alle 30 Sekunden—wurden erst 15, später aber nur 10 Tiere in einem Versuche verwendet. So resultierten für jeden Teilversuch, der meist mehrere Male an verschiedenen Tagen wiederholt wurde, eine grosse Anzahl von Einzelbeobachtungen, welche sowohl unter sich, als auch summiert aufschlussreiche Daten über Reiz und Reaktion zu liefern im Stande waren.

Zur Erklärung der nachfolgenden Tabellen 4-16, welche einen Teil der so erhaltenen Resultate wiedergeben, finden sich nun die Versuchsanordnungen jeweilen in einem kleinen Schema beigefügt. Eine einfache T-förmige Zeichnung schematisiert dabei die Versuchsröhre in ihrer Einstellung zum Lichteinfall, der durch einen Pfeil und die Bezeichnung L hervorgehoben worden ist. Die einzelnen Zahlen 1, 2 und 3 beziehen

[1] Loc. cit. p. 269.

sich auf die drei Schenkel des Versuchsrohres. In denjenigen Fällen, wo verschiedene Reizstoffe in ihrer Wirkung auf die Parasiten geprüft wurden, finden sich entsprechende Buchstaben am Ende desjenigen Schenkels, welcher mit Reizstoffen beschickt wurde. (W. — Wasser, D. = Dünger, O = reine Watte, kein Reizstoff.)

Phototaxis.

In allen Versuchen machte sich zunächst eine starke phototaktische Einstellung der Tiere bemerkbar, die für Männchen und Weibchen verschieden ist.

Tabelle 4.

	Männchen 1	Männchen 2	Männchen 3	Weibchen 1	Weibchen 2	Weibchen 3
I.	1	2	5	3	12	—
	1	3	4	2	12	1
	1	3	4	3	12	—
	1	4	3	1	14	—
	1	7	—	4	11	—
	5	19	16	4	61	1
II.	2	4	2	5	—	10
	3	1	4	6	—	9
	2	1	5	7	—	8
	3	1	4	8	—	7
	1	1	6	11	—	4
	11	8	21	37	—	38
III.	3	1	4	14	—	1
	4	1	3	12	2	1
	5	1	2	13	—	2
	7	—	1	13	1	1
	6	1	1	13	1	1
	25	4	11	65	4	6

Wenn auch in diesem ersten orientierenden Versuche nicht gleiche Anzahlen von Tieren verwendet werden konnten, so zeigt er doch deutlich die verschiedene Einstellung der Tiere zum Lichtreiz. Diese Differenz zeigt sich auch im Verhalten der Tiere in den Zuchtgläsern. Dort sind die Männchen stets unruhiger als die Weibchen. Sie bewegen sich sich ständig auf und ab und sammeln sich nicht wie die Weibchen ausgesprochen am lichtzugewandten Ende der Gläser an. Vielmehr haben sie die Tendenz, den dunklen Boden, wo die Puppen liegen, also die lichtabgewandte Seite aufzusuchen. Sie sind photonegativ, die Weibchen photopositiv.

Diese Erscheinung steht nun mit der Proterandrie und dem Aufsuchen der Geschlechter in Zusammenhang. Die Männchen verlassen, wie wir weiter oben gesehen haben[1] die Puppen etwa 2-3 Tage früher als die Weibchen. Sie halten sich nun im Dünger auf und warten darin suchend auf das Schlüpfen der Weibchen, an welchen sofort nach dem Erscheinen die Begattung vollzogen wird. Die Weibchen hingegen haben nach dem Schlüpfen und der Kopulation die Nahrungsquelle für die Nachkommenschaft aufzusuchen. Sie ziehen sofort dem einfallenden Lichte zu und fliegen dann, angezogen vom Geruche, dem frischen Miste der Rinder und Büffel nach, da sie im Dünger, in welchem sie schlüpfen, niemals frische Puppen von *Lyperosia* oder Musciden finden können. Derselbe ist ja schon etwa 20-23 Tage alt, also trocken. So finden wir in der photonegativen Einstellung der Männchen eine Erleichterung der Kopulation, spez. des Aufsuchens der Weibchen, in der photopositiven Reaktion der Weibchen aber das Agens zur bessern Versorgung der Nachkommenschaft.

Zu den Versuchen ist ferner zu bemerken, dass Versuch I und III qualitativ ähnlich sind, da in beiden Fällen je ein Schenkel der Versuchsanordnung dem Lichte zugekehrt ist. In diesem müssen sich bei photopositiver Einstellung denn auch die meisten Tiere ansammeln. Bei Versuchsanordnung II hingegen herrscht in der Langseite der Röhre Lichteinheitlichkeit. Es ist deshalb zu er-

---

[1] *Rev. Suisse Zool.* Vol. 41, 1934, p. 27.

warten, dass auch beide Schenkel der Röhre eine gleiche Anzahl von Tieren beherbergen, während der lichtabgewandte Teil weniger enthält. Diese Einstellung trifft nun für die Weibchen besonders schön zu, während bei den Männchen nirgends eine solche Einstellung klar hervortritt. Der Uebergang von einem zum andern Versuche vollzog sich durch einfaches Drehen der Gläser; die Versuche wurden also mit den gleichen Tieren ausgeführt.

Für die weitern Versuche wurde nun an der einen oder andern Oeffnung des T-Glases ein Reizstoff angebracht. Dadurch wurde für die im Glase eingeschlossenen Tiere eine Reizquelle geschaffen, welche Abstossung oder Anziehung zu dem betreffenden Pole bedingte.

Da bei Versuchen mit *Lyperosia* es sich zeigte, dass Feuchtigkeit, Wasser, eine starke Fernwirkung auf die Insekten ausübte, wurde auch hier zunächst diese Reaktion untersucht. Wasser gegenüber verhielten sich die Tiere ganz negativ.

Tabelle 5.

Sp. sundaica.

L ↓

W 1 ——— 2 O

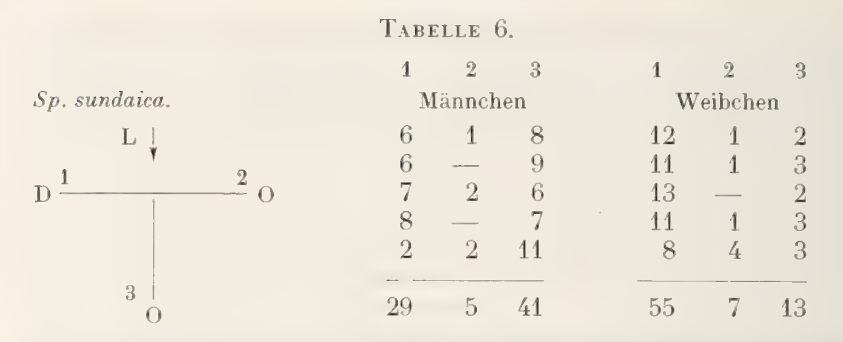
3 O

	Männchen 1	Männchen 2	Männchen 3	Weibchen 1	Weibchen 2	Weibchen 3
	3	2	10	2	7	6
	3	1	12	3	9	3
	5	3	7	1	9	5
	4	3	8	—	7	8
	1	1	13	2	5	8
	16	10	50	8	37	30

Wenn die Tiere im Versuche auch zum Wattebausch mit Wasser ziehen, so halten sie doch nie auf demselben an, um zu saugen. Im Gegenteil, sie scheinen die grössere Feuchtigkeit eher zu meiden, da bei dem gleichen Lichteinfall in beiden Schenkeln des T-Glases keine gleiche Verteilung eingetreten ist und in der Hälfte mit dem Wasser stets weniger Tiere ausgezählt worden sind. Dabei versuchen die Tierchen ständig sich durch den trockenen Wattebausch hindurchzuarbeiten.

Ganz anders wird es nun, wenn wir an Stelle von Wasser frische Düngerflüssigkeit von der Watte aufsaugen lassen.

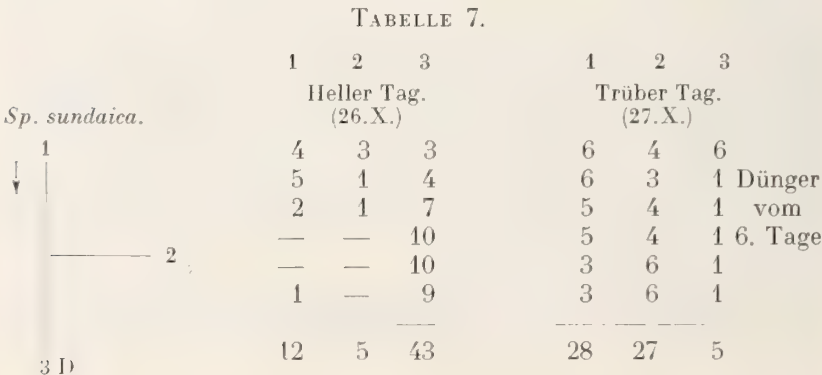
Tabelle 6.



	Männchen 1	Männchen 2	Männchen 3	Weibchen 1	Weibchen 2	Weibchen 3
	6	1	8	12	1	2
	6	—	9	11	1	3
	7	2	6	13	—	2
	8	—	7	11	1	3
	2	2	11	8	4	3
	29	5	41	55	7	13

Hier zeigen die Weibchen eine ganz ausgesprochene Bevorzugung der Watte mit dem Dünger, während die Männchen sich eher indifferent verhalten. Es muss jedoch auch hier nochmals auf das verschiedene Temperament der beiden Geschlechter hingewiesen werden. Die Männchen sind sehr unruhig und bewegen sich ständig durch die Versuchsröhren von einem Ende zum andern, nirgends lange Rast machend; die Weibchen hingegen sind viel langsamer in den Bewegungen und neigen namentlich zu längerem Rasten an den stärksten Lichtpolen der Versuchsanordnung. Wenn sie aber einmal von einem Stoffe angezogen werden, so prüfen sie denselben ausgiebig, und sagt er ihnen zu, so verbleiben sie oft minutenlang auf demselben. Im allgemeinen scheint die ganze Reaktionsgeschwindigkeit stark vom Lichte beeinflussbar zu sein. An hellen, sonnigen Tagen waren die Tierchen lebhaft und die Reizquellen wurden stärker besucht. An trüben Regentagen, wie sie der Westmonsun ab und zu mit sich brachte, waren sie oft durch die stärksten Reizquellen kaum von der Stelle zu bringen. Sie hielten sich dann alle in einem Klumpen an dem zum Lichte gekehrten Wattepfropf auf.

Tabelle 7.



	Heller Tag. (26.X.) 1	2	3	Trüber Tag. (27.X.) 1	2	3	
	4	3	3	6	4	6	
	5	1	4	6	3	1	Dünger
	2	1	7	5	4	1	vom
	—	—	10	5	4	1	6. Tage
	—	—	10	3	6	1	
	1	—	9	3	6	1	
	12	5	43	28	27	5	

In Parallelversuchen mit *orientalis* konnten an trüben Tagen die Weibchen überhaupt nicht zu Bewegungen vom Lichtpole des Glases veranlasst werden. Wir glauben in diesem Verhalten wiederum eine spezifisch biologische Einstellung der Tiere sehen zu dürfen. Da in Nordaustralien eine so starke Vertrübung der Atmosphäre überhaupt nur bei starken Regengüssen während der Sommermonate vorkommt, wo dann das ganze Gelände unter Wasser gesetzt wird und für Monate submers bleiben kann, wird eine solche photopositive Einstellung der Tiere eine Notwendigkeit. Tiere, die nicht auf einen solchen äussern Reiz reagieren, werden überflutet.

Diese starke photopositive Einstellung unter bestimmten Versuchsbedingungen spielte nun in den Versuchen stets eine starke störende Rolle. Wohl war es möglich, den Reiz zu verstärken oder abzuschwächen, indem wie weiter oben erwähnt einfach die Stellung der Gläser zum Lichteinfall variiert wurde oder durch Verschiebung des « Reizpoles » zum oder vom Lichte weg. Bei Lichtgleichheit resultiert beim Einführen der Reizquelle in einen der lichtgleichen Schenkel eine Störung des Gleichgewichtes, die als direkte Anziehung zum Reizmittel gedeutet werden kann. Bei Lichtungleichheit stellen sich die Tiere erst nach dem Lichte ein. Dieser Reiz hat nun erst überwunden zu werden, d. h. die Anziehung zum Reizstoffe erfolgt erst, wenn der Reiz stärker wird als derjenige des Lichtes. Im ersten Falle erhalten wir wohl für das Laboratorium und die Analyse der einzelnen Faktoren ein genaueres Resultat. Doch entsprechen diese weniger den natürlichen Verhältnissen. In der Natur steht das Tier auch unter dem einseitig sehr starken Lichtreiz; d. h. derselbe muss erst überwunden werden, bis das Tier den Weg zur Geruchsquelle finden kann. Der Geruchsreiz, die Anziehung zum Dünger ist es also gleichsam, welche die Parasiten aus dem Fluge wiederum zur Erde und zu ihrem Milieu niederbringt.

Anziehung zum Dünger.

Die Vorversuche, welche nun mit der Flüssigkeit aus ganz frischem Dünger angestellt wurden, zeigten keine besonders starke Anziehung zu diesem Milieu. Nun darf man aber nicht vergessen,

dass in ganz frischem Dünger ja nie Spalangien anzutreffen sind, da sich in demselben noch keine *Lyperosia*-Puppen finden können. Diese erscheinen erst vom 4. Tage ab, weshalb es angezeigt war, Dünger aller Altersstufen einer Prüfung zu unterwerfen. In der Hauptsache kommt es bei einer Beurteilung der Anziehung zum Wirte nun darauf an, dass das eierlegende Weibchen seinen Weg zur Nahrungsquelle findet. Es wurde deshalb in den meisten Versuchen die Prüfung der Weibchen allein durchgeführt und zwar vergleichend. Die javanische und die australische Art wurden nebeneinander dem gleichen Test unterzogen. Vor jedem Versuche wurden die Tiere zur photopropischen Einstellung gebracht, d. h. sie hatten sich maximal nach dem einfallenden Lichte zu orientieren. Dann wurde der Reizstoff auf Watte oder in ausgehöhlten Korkpfropfen an dem dem Licht abgewandten Schenkel des Glases eingeführt. Die vergleichsweise Auszählung der Tiere in den 3 Schenkeln erfolgte alle ½ oder alle Minuten; je nach dem Versuche, und nach einer gleichen Anzahl Ablesungen wurde der Versuch unterbrochen. Die Tiere blieben dann solange ohne Reizstoff bis die gewöhnliche Einstellung zum Lichte wiederum erreicht war. Dann erst erhielten die Röhren den Zusatz des neuen Reizmittels.

Schon der erste Versuch war überraschend. Während die Tiere zunächst den Dünger fast ignorierten und nur gelegentlich in denjenigen Teil des Schenkels kamen, wo die Geruchstoffe vorhanden waren, auf jeden Fall kaum stärker zum Dünger hinunterstiegen als in den indifferienten Schenkel der Versuchsröhren, trat mit dem 4. Tage ein plötzlicher Wechsel ein. Die Tiere verliessen von diesem Zeitpunkte ab fast sämtliche die Lichtseite um sich auf dem Dünger anzusammeln. Einzelne Individuen suchten lange Zeit die Düngermasse ab, während andere erregt im « Düngerschenkel » auf und abstiegen. Der Lichtreiz schien über die Zeit des Versuchs völlig ausgelöscht zu sein.

Tabelle 8.

L. Versuch.	1	2	3	1	2	3
Heliophile Einstellung		*sundaica*			*orientalis*	
1 ↓	9	4	2	10	2	3
— 2	9	1	5	13	1	1
3 D	12	2	1	11	2	2
	30	7	8	34	5	6
Dünger: frisch	12	3	—	13	2	—
	10	2	3	13	1	1
	9	4	2	13	1	1
	7	4	4	11	3	1
	8	4	2	12	3	1
	9	3	3	14	—	1
	8	3	4	12	1	2
	63	23	19	88	11	6
2. Tag	11	3	1	12	3	—
	8	2	5	14	—	1
	14	1	—	14	1	—
	12	2	1	10	2	3
	4	1	10	8	2	5
	10	1	4	9	1	5
	10	4	1	11	1	3
	69	14	22	78	10	17
3. Tag	11	3	1	12	1	2
	12	2	1	13	—	2
	8	4	3	10	1	4
	12	1	2	11	1	3
	9	3	3	6	3	6
	9	2	4	11	2	2
	12	—	3	8	2	5
	73	15	17	71	10	24
4. Tag	9	2	4	9	2	4
	2	2	11	10	2	3
	5	—	10	10	—	5
	7	1	7	7	1	7
	5	1	9	8	—	7
	4	2	9	12	—	3
	5	2	8	8	2	5
	37	10	58	64	7	34

	1	2	3	1	2	3
	sundaica			*orientalis*		
5. Tag	4	3	8	12	3	—
	4	1	10	6	3	6
	5	2	8	6	4	5
	4	1	10	9	3	3
	3	3	9	2	1	12
	4	—	11	9	1	5
	7	1	7	7	—	8
	31	11	63	51	15	39

Beide Arten zeigen gegeneinander starke Verschiedenheiten in der Reaktionsgeschwindigkeit. Während für die javanische *sundaica* die Reaktion plötzlich mit dem 4. Tage sehr stark auftritt, reagiert *orientalis* schwächer und zeigt eine langsam ansteigende Reaktionskurve. Dabei kann ein Unterschied in der Reizquelle nicht bestanden haben, da für beide Arten Dünger von den gleichen Proben entnommen und in gleichen Mengen verwendet wurde. Die offensichtlich mit dem 4. Tage einsetzende Veränderung in der Anziehungskraft des Düngers liess nun das Hauptaugenmerk auf die Beschaffenheit dieses Materials selbst richten. Wie schon früher gezeigt wurde[1], entspricht den verschiedenen Altersstufen des Düngers ein ganz bestimmter Feuchtigkeitsgehalt und zwar gehen in den ersten 3 Tagen etwa 25 % des ursprünglich anwesenden Wassers verloren. Vom 3. bis zum 5. Tage schwinden hingegen nur etwa 5 %, und dann sinkt die Feuchtigkeit wiederum rasch bis zum völligen Austrocknen. Wenn nun auch bei den Versuchen mit Wasser keine Anziehung zur Feuchtigkeit konstatiert werden

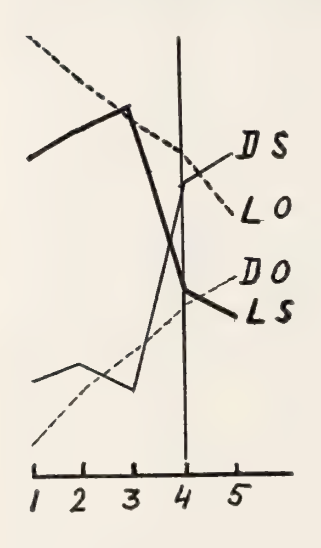


Fig. 1.
Anziehung der Wespen zum Dünger.
1-4 = Altersstufen des Düngers nach Tagen.
D = Dünger. L = Licht.
S = *sundaica*. o = *orientalis*.

[1] *Rev. Suisse Zool.* vol. 40, 1933, p. 489.

konnte, so gehen hier im Dünger doch mit dem Feuchtigkeitsverlust Hand in Hand Prozesse vor sich, welche in erster Linie für die Anziehung der Parasiten verantwortlich sein müssen. Zunächst verändert sich mit dem 3. oder 4. Tage der Geruch. Wenn derselbe in den ersten Tagen bei hohem Wassergehalt und stark gelblicher Farbe des Düngers nach dem spezifischen Geruche eines jeden Kuhstalles, also nach zerkautem, süssem Gras zu definieren ist, geht er nach dieser Zeit in den muffigen, modrigen Geruch von Schimmelkulturen über, und seine Farbe wird dunkel olivbraun; die Konsistenz wird durch den Wasserverlust fester, faseriger. Ohne auf eine chemisch-physikalische Analyse der Vorgänge im Dünger während dieser Periode einzutreten, halten wir fest, dass offenbar mit dem 4. Tage im Innern der Düngermasse ein Gärungsvorgang abgeschlossen wird. Mit diesem Prozesse haben nun aber im Innern auch die Larven das Ende ihrer Lebensperiode erreicht und schicken sich zur Verpuppung an. Auffallend ist nun die Tatsache, dass die Wespen nicht zum Dünger angezogen werden, bevor diese Veränderungen im Dünger eintreten, resp. bevor die Verpuppung der Fliegen eingetreten ist. Mit dem völligen Austrocknen der Düngermasse geht der Modergeruch dann rasch verloren und damit verliert sie auch den Reiz für die Spalangien. Diese schlüpfen zwar in 22-29 Tage altem Dünger aus (d. h. nach 18-21 Tagen). Doch hat nach diesem Zeitraum jegliche Anziehung aufgehört und weibliche Tiere ignorieren sie in den Zuchtgläsern völlig. Sie würden darin auch niemals Puppen vorfinden können, da diese schon nach 8-10 Tagen die Fliegen geliefert haben und schon parasitierte Puppen kein zweites Mal angestochen werden.

In gleichem Sinne wurden nun die weitern Versuche über eine grössere Zeitspanne ausgedehnt, um auch die Attraktion zum Dünger in den letzten Entwicklungstagen der Puppen und über dieselben hinaus festzustellen.

Auch hier sehen wir zunächst wiederum die mit dem 4. Tage einsetzende Anziehung zum Dünger, die erst mit dem völligen Austrocknen des Materials etwas abnimmt. Da sich vom 5. Tage an deutliche Unterschiede zwischen der trockenern Aussenmasse und der feuchtern Innenschicht des Düngers zeigten, wurden beide in getrennten Versuchen verwendet. Es ergab sich daraus, dass die Wespen viel eher zur austrocknenden Masse hin angezogen werden als zur feuchten innern. Offenbar sind mit dem Austrocknen be-

Tabelle 9.

		1	2	3	1	2	3	
Versuch vom 30.X.31		*sundaica*			*orientalis*			
Frischer Dünger		60	26	13	47	26	27	
2. Tag	↓ 1	79	17	4	64	16	20	
3. Tag		76	15	9	50	21	29	
4. Tag	— 2	57	15	28	49	21	30	
(5. Tag)	3 D	(33	6	61)	(33	11	56)	innere feuchte Masse
»		17	5	78	42	15	42	äussere trockkene Masse
6. Tag		44	2	54	56	20	24	
(7. Tag)		(69	6	25)	(54	10	36)	feucht
7. Tag		24	6	70	23	6	71	trocken
9. Tag		60	4	36	52	20	28	lufttrocken

stimmte chemische Prozesse abgelaufen, sodass das Milieu den Tieren besser zusagt und auch auf Distanz stärker auf die Geruchsorgane einwirkt. Auch hat ja im Freien die Anziehung in erster Linie von der Aussenschicht auszugehen u. nicht vom geborgenen Innern der Düngerkuchen.

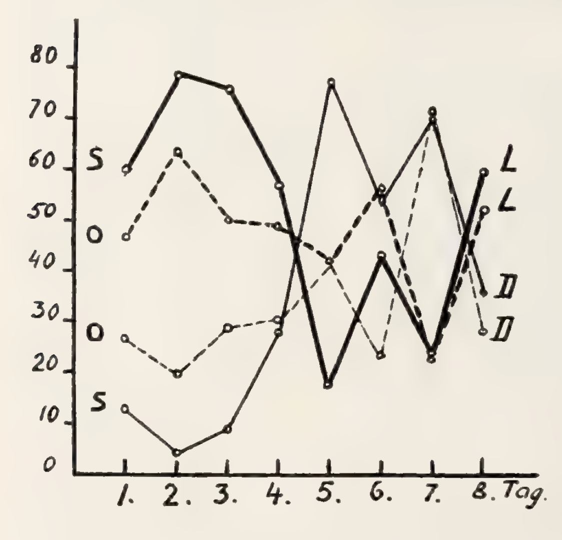


Fig. 2.

Anziehungsversuch mit Düngerproben verschiedenen Altern mit *S. sundaica* und *orientalis*.

Im individuellen Verhalten der Tiere zeigten sich in den Versuchen deutliche Unterschiede an den einzelnen Tagen. Bis zum 3. Tage gingen die einzelnen Individuen selten bis zum Dünger hinab; ja es wurde sogar oft versucht, auf dem Wattepfropf der Lichtseite Eier zu deponieren, was am ausgestreckten Legeborer und der typischen Haltung zu konstatieren war. Wurde Dünger vom 4.

Tage in die Versuchsanordnung eingeführt, so änderte sich das Bild mit einem Schlage. Die Tiere wurden unruhig, wanderten immer gegen den Kot hinunter, ohne sich jedoch längere Zeit auf demselben aufzuhalten. Aber kein Tier hielt sich mehr direkt am Lichtpfropf auf. Im Dünger vom 5. Tage wurde wiederum die Eiablage versucht, und die sehr erregten Tiere wandern stets in grosser Unruhe über den Dünger hin und her. Später, bei Dünger vom 6. Tage, beruhigen sie sich; doch bleiben sie auf der Düngermasse sitzen, ohne sich dem Lichte zuzuwenden. Endlich bei lufttrockenem Dünger vom 8. Tage kommen sie wohl noch zur Tiefe; doch eilen sie rasch über den Dünger hinweg und halten sich dann ruhend auf den Glaswänden und der Watte auf, ohne sich weiter um das eingeführte Agens zu kümmern. Der Dünger hat seine Wirkung eingebüsst.

Wenn sich im allgemeinen Verhalten der einzelnen Individuen der beiden Arten, *sundaica* und *orientalis*, auch keine wesentlichen Unterschiede zeigen und beide, wenn wirklich eine Anziehung erfolgt, gerne und lange auf dem Dünger sich aufhalten, so reagiert *Spalangia orientalis* insgesammt doch b e d e u t e n d s c h w ä - c h e r und langsamer als die verwandte westliche Form.

Auffallen muss in der graphischen Darstellung der Resultate ferner das Fluktuieren der Kurve innerhalb der Anziehungszone, wie ich den Zeitraum zwischen dem 4. und 8. Tage bezeichnen möchte. Es mag dies aber auf Unterschieden beruhen, wie es bei der Verwendung von feuchtem und trockenem Dünger aus ein und derselben Probe sich zeigte. Um eine Serie von Versuchen durchführen zu können, war es notwendig, Düngerproben aufzubewahren. Diese mögen nun aber in den Austrocknungsgraden bei gleichem Alter verschieden sein, da wir individuelle Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Nahrung bei den Weidetieren ebenfalls in Anschlag bringen müssen. Dass diese individuellen Schwankungen in der Zusammensetzung des Düngers begründet liegen, zeigt ein Versuch, der mit den gleichen Düngerproben an zwei aufeinanderfolgenden Tagen unternommen wurde. Dabei zeigen die Kurven die nämlichen Schwankungen; nur sind sie eben beim 2. Versuch um einen Tag im Auftreten verschoben, da eine Probe des Düngers zunächst z. B als vom 4. Tage, dann aber wieder am 5. Tage im andern Versuche Verwendung fand.

Tabelle 10.

		1	2	3	1	2	3	
		Sp. sundaica. ♀			*Sp. orientalis.* ♂			
Dünger frisch		74	17	9	76	15	9	4.XI. (2 Tag)
2.XI.	1	72	20	8	63	25	12	3.XI.
1.XI.		69	19	12	63	22	15	2.XI.
31.X.	2	60	17	23	44	33	23	1.XI.
30.X.		29	19	52	47	24	29	31.X.
29.X.	3 D	44	8	48	46	19	35	30.X.
28.X.		46	15	39	64	17	19	29.X.
27.X.		37	13	50	52	20	28	28.X.
26.X.		26	13	61	49	21	30	27.X.

Dieser Versuch bestätigt also, dass diese Schwankungen in den Kurven als Störungen zu gelten haben und von der verschiedenen

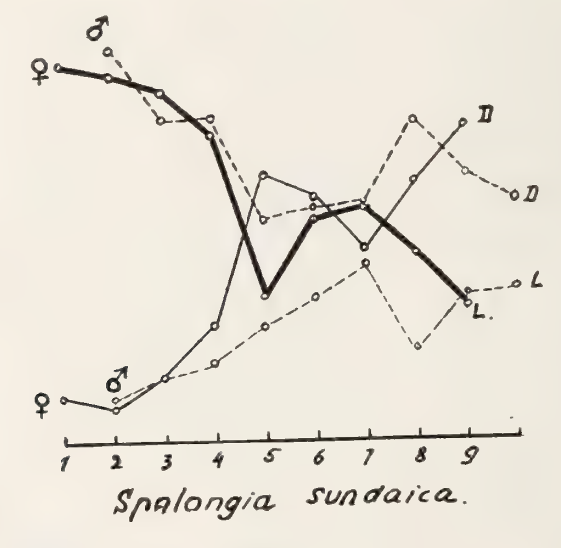


Fig. 3.
Versuch mit den gleichen Düngerproben an verschiedenen Tagen. Verschiedene Reaktion von ♂♂ und ♀♀. Abweichungen von der « normalen » Reaktion an den gleichen Altersstufen des Düngers.

chemischen und physikalischen Beschaffenheit der verwendeten Proben herstammen. Wesentlich hingegen ist das Erlöschen der Anziehung zum Dünger mit dessen Austrocknen oder mit der

Auswaschung, d. h. mit dem Verschwinden und der Verarbeitung der noch in demselben vorhandenen organischen Substanz.

Zur Kontrolle wurden auch die Versuche über die ganze Entwicklungsperiode von *Lyperosia* in der Weise angestellt, dass das Licht während der ganzen Versuchsdauer auf den Licht- und Düngerschenkel des Glases gleichmässig auffiel. Zunächst verteilten sich die Individuen gleich in beiden Glashälften. Doch waren die Tiere immer sehr unruhig und eilten von einem Ende der Glasröhre zum andern, ununterbrochen, die Distanz etwa in 50 Sekunden zurücklegend. Es mussten deshalb die Ablesungen alle 30 Sekunden vorgenommen werden, um kein falsches Bild zu erhalten. Jeder Teilversuch erstreckte sich so über 10 Minuten und bestand aus 20 Ablesungen. Dabei zeigte es sich, dass die Tiere innerhalb dieser Zeitspanne ganz verschieden reagieren. Wurde ein frischer Riechstoff geboten, so war in den ersten 5 Minuten die Anziehung gewöhnlich sehr stark; dann schien der Reiz langsam seine Wirkung einzubüssen und gegen das Ende wurden sie passiv oder indifferent.

Tabelle 11.

Versuch vom 7.XI.1931.
Resultat der heliophilen Einstellung:

1	2	3
Sp. orientalis		
42	24	34
30	18	52
43	24	33
38	34	28
153	100	147

Dünger frisch.

1
D1 —— 3
2

1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7. Nov.			6. No.			5. Nov.			4. Nov.		
2	1	7	2	—	8	5	2	3	3	2	5
5	1	4	5	1	4	5	2	3	7	2	1
6	—	4	6	0	4	7	—	3	8	1	1
6	—	4	7	1	2	6	1	3	10	—	—
3	1	6	6	1	3	4	1	5	8	1	1
3	1	6	6	—	4	2	2	6	7	—	3
5	—	5	7	1	2	4	1	5	9	—	1
1	1	8	8	—	2	4	—	6	7	1	2
2	2	6	4	—	6	5	—	5	6	—	4
4	2	4	6	1	3	5	-	5	8	1	1
37	9	54	57	5	38	47	9	44	73	8	19

	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	7 Nov.			6 Nov.			5 Nov.			4 Nov.		
	2	3	5	8	—	2	4	2	4	6	2	2
	1	4	5	4	2	4	7	—	3	6	1	3
	8	1	1	5	4	1	5	—	5	7	3	—
	6	2	2	5	3	2	4	2	4	8	—	2
	3	1	6	4	3	4	5	—	5	6	1	3
	3	2	5	6	—	4	4	1	5	6	—	4
	1	4	5	3	4	3	5	1	4	6	1	3
	3	3	4	3	—	7	7	1	2	2	2	6
	4	3	3	3	2	5	1	2	7	4	2	4
	3	1	6	2	4	4	3	—	7	7	2	1
	34	24	42	43	21	36	45	8	47	58	14	28
Total:	71	33	96	100	26	74	92	17	91	131	22	47
Mittel:	35	17	48	50	13	37	46	9	45	65	11	24

	3. Nov.			2. Nov.			1. Nov.			31. Okt.		
	4	1	5	6	1	3	4	—	6	8	1	1
	6	2	2	8	1	1	4	2	4	8	2	—
	8	2	—	9	—	1	8	1	1	8	1	1
	8	2	—	8	—	2	9	1	—	7	2	1
	9	1	—	8	1	1	8	—	2	8	—	2
	9	—	1	6	—	4	6	—	4	9	—	1
	8	—	2	5	—	5	4	3	3	7	—	3
	7	1	2	6	—	4	4	1	5	10	—	—
	5	2	3	8	—	2	6	—	4	7	—	3
	7	—	3	6	1	3	8	-	2	5	—	5
	71	11	18	70	4	26	62	8	31	77	8	15
	4	—	6	3	2	5	6	1	3	3	1	6
	3	—	7	4	1	5	7	—	3	2	2	6
	4	—	6	3	6	1	6	2	2	3	2	5
	4	—	6	6	—	4	2	3	5	3	3	4
	6	1	3	8	—	2	4	2	4	5	1	4
	4	2	4	7	—	3	4	2	4	7	1	2
	5	—	5	6	—	4	2	4	4	4	3	3
	5	—	5	5	1	4	4	3	3	2	2	6
	6	—	4	3	2	5	5	3	2	4	1	5
	3	1	6	3	1	6	3	4	3	6	2	2
	44	4	52	48	13	39	43	24	33	39	18	43
Total:	115	15	70	118	17	65	105	32	64	116	26	58
Mittel:	58	7	35	59	8	33	52	16	32	58	13	29

	30. Okt.			29. Okt.			Trocken, ca. 26. Okt.		
	6	—	4	2	3	5	3	4	3
	8	—	2	6	1	3	5	3	2
	9	—	1	8	1	1	6	3	1
	8	1	1	7	2	1	6	3	1
	6	1	3	6	1	3	6	3	1
	8	1	1	7	1	2	6	3	1
	5	2	3	8	1	1	4	4	2
	8	—	2	8	1	1	3	3	4
	5	2	3	5	1	4	4	3	3
	7	2	1	2	3	5	4	5	1
	70	9	21	59	15	26	47	34	19
	4	1	5	4	2	4	4	4	2
	6	2	3	4	—	6	3	3	4
	4	—	6	4	1	5	4	4	2
	2	1	7	6	1	3	2	5	3
	6	3	1	10	—	—	2	5	3
	3	1	6	5	—	5	—	5	5
	5	1	4	6	—	4	1	4	5
	3	4	3	7	—	3	4	4	2
	6	2	2	3	—	7	3	3	4
	2	1	7	4	—	6	2	5	3
	41	15	44	53	4	43	25	42	33
Total:	111	24	65	112	19	69	72	76	52
Mittel:	55	12	33	56	10	34	36	38	26

Dieser Versuch ist auch insofern wichtig, als er sich über die ganze Lebensperiode von *Lyperosia* erstreckt und so das Verhalten des Parasiten dem Wirte gegenüber besonders schön demonstriert. Er zeigt das starke Anschwellen des « Düngerreizes » zur Zeit der Puppenbildung und dann das langsame Abklingen desselben mit dem Aus-

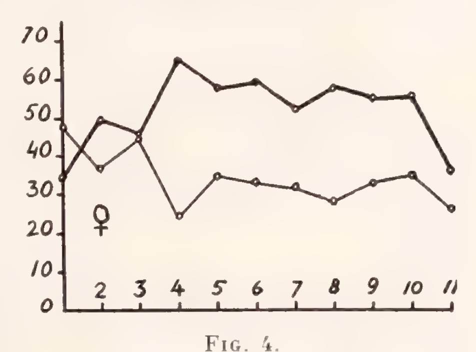


FIG. 4.
Versuch bei gleichem Lichteinfall auf 2 Schenkel der Versuchsgläser.
Verhalten der Weibchen. (Mittelwerte.)
(Tabelle 11.)

trocknen des Mistes. In diesem Stadium ist aber die Düngermasse schon längst von den Fliegen verlassen, und die weiblichen Wespen schicken sich an, in attraktiver Düngermasse nach neuen Puppen zu suchen.

Wenn bei den Männchen auch nicht zum Vorneherein eine gleich starke Anziehung zum Dünger vorauszusetzen ist, so zeigen sie im Versuche doch eine ähnliche Einstellung wie die Weibchen. Für zwei Versuchsserien mögen hier die Resultate erwähnt werden:

Tabelle 12.

	Männchen *sundaica* (BzCL)			Männchen *orientalis*		
	6. Nov.			7. Nov.		
	1	2	3	1	2	3
Dünger frisch				43	10	47
6.XI.	51	7	42	37	20	43
5.XI.	45	10	45	50	17	33
4.XI.	40	11	49	58	14	28
3.XI.	45	14	41	50	17	33
2.XI.	37	15	48	44	19	37
1.XI.	35	7	58	54	12	34
31.X.	24	10	66	46	20	34
30.X.	26	16	58	52	13	35
29.X.	33	9	58	39	21	40
28.X.	31	8	61	52	22	24

Wenn im Teilversuch auch da und dort eine Anziehung zum Dünger erfolgt, so ist dieselbe doch nicht ausgeprägt, ja im Falle von *orientalis* überwiegt deutlich die Heliophilie. Auch finden wir stets ein Auspendeln um einen Mittelwert, und die für die Weibchen so typische progressive Attraktion ist nicht wahrzunehmen. Hingegen klingt die Anziehung mit dem Alter des Düngers nicht aus. Am Ende des Versuches beginnen die Schenkel der beiden Kurven sich zu öffnen und alles zeigt, dass gerade alter, trockener Dünger, der den Weibchen nichts

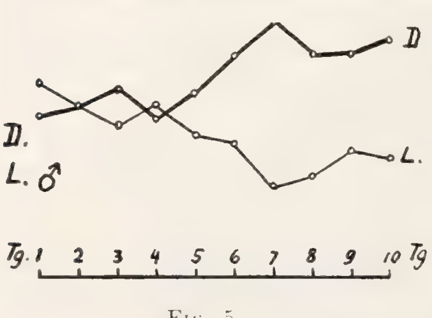


Fig. 5.
Verhalten der Männchen.
(Tabelle 12. Nov. 6.)

mehr sagt, für die Männchen zur Anziehungsquelle wird. In demselben sind die frisch schlüpfenden Weibchen aufzufinden.

Der Unterschied der Anziehung zwischen Männchen und Weibchen zum Dünger und Licht zeigt sich besonders schön an einem Versuche, der simultan mit frischgeschlüpften Tieren beider Geschlechter aus Koepang, Timor, ausgeführt werden konnte. Am 30. Januar 1932 wurden die Individuen in der gewohnten Anordnung in die Versuchsgläser eingeführt. Das Resultat der Ablesungen mag folgendermassen zusammengefasst werden:

Tabelle 13.

1 L
2
3 D

Dünger vom:	Männchen 1	Männchen 2	Männchen 3	Weibchen 1	Weibchen 2	Weibchen 3
30.I. (frisch)	83	11	6	68	19	13
29.I.	84	8	9	68	22	10
28.I.	68	17	15	71	13	16
27.I.	75	10	15	49	9	42
26.I.	73	11	16	54	12	34
25.I.	73	8	19	49	17	34
24.I.	66	14	20	40	20	40
23.I.	54	13	33	34	8	59
22.I.	53	12	25	53	15	32

Während bei den Männchen sich ein sehr langsames Ansteigen der « Düngerkurve » zeigt, sehen wir bei den Weibchen deutlich den plötzlichen « Sprung » derselben am 4. Tage, um dann auf dieser Höhe zu bleiben. Allerdings beobachten wir auch hier noch einmal ein starkes Ansteigen gegen das Ende des Versuches hin. Doch muss betont werden, dass infolge der anormal feuchten

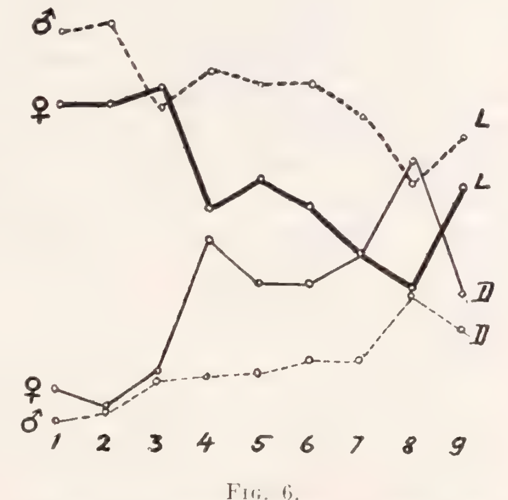


Fig. 6.
Reaktion der Männchen und Weibchen von *S. orientalis* aus Timor.

Luft und des feuchten Zustandes des Düngers die Umsetzungen in demselben sehr langsam vor sich gingen und so diese Anormität leicht erklärbar wird. Januar 1932 war seit langem einer der feuchtesten Monate in Buitenzorg. Unter normalen Verhältnissen ist der Dünger am 8. Tage schon längst so stark ausgetrocknet, dass Weibchen gewöhnlich denselben nicht mehr aufsuchen. Dies zeigte sich auch einen Tag später, als kleine getrocknete Düngerpartikel verabreicht wurden, zu welchen die Weibchen keine spezifische Anziehungsreaktion mehr zeigten. Im übrigen fallen die Kurven mit denjenigen der australischen *Sp. orientalis* zusammen, welche ja mit der Timorform der Parasiten identisch ist.

In den bisherigen Versuchen, die je nach der Einstellung zu Lichteinheit oder Differenz in den einzelnen Schenkeln der Versuchsgläser die quantitativen oder qualitativen Unterschiede der Anziehung der Parasiten zum Dünger in seinen verschiedenen Stadien darstellte, war bis jetzt nicht die Rede von der Anziehung zu den Wirten, zu den Puppen von Fliegen und im Speziellen zu *Lyperosia* selbst. Wohl wurde die Frage in den einleitenden Selektionsexperimenten leicht gestreift, ohne jedoch näher auf den eigentlichen Reiz näher einzutreten.

In Vorversuchen wurden Tieren, ohne vorherige « Dressur » auf Dünger bei gleichem Lichteinfall jeweilen auf einem Wattebausch, der die Versuchsgläser verschloss, zerquetschte Puppen von *Musca* oder *Lyperosia* geboten. Diese Methode wurde eingeschlagen, weil es praktisch nicht möglich war, die Puppen selbst völlig vom anhaftenden Dünger oder dessen Geruch zu befreien. Dann blieben, wenn Puppen geboten wurden, die einzelnen Weibchen einfach auf denselben sitzen und begannen die Eiablage. So wurde aber letzteres ausgeschaltet und die Tiere blieben blos suchend an der Quelle der Anziehung, d. h. am Wattebausch mit dem Puppensekret.

Tabelle 14.



M – O (O) 1	2	3	L – O (O) 1	2	3	M – L (O) 1	2	3
10	—	5	7	2	6	4	3	8
5	2	8	9	—	6	7	—	8
8	1	6	12	1	2	6	4	5
4	—	11	9	—	6	6	3	6
7	2	6	4	3	8	9	2	4
34	5	36	41	6	28	32	12	31
			12	—	3			
			8	1	6			
			10	1	4			
			6	3	6			
			6	2	7			
			42	7	26			

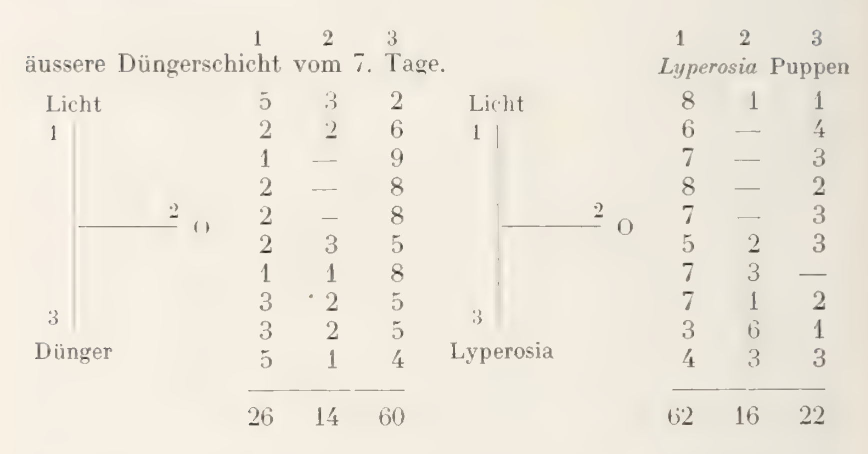
M = Muscidenpuppen; L = *Lyperosia.*

Wenn diese Versuche auch nur über eine sehr kurze Zeit ausgedehnt wurden, so zeigen sie doch, dass für *Lyperosia*-Puppen eine schwache Bevorzugung existiert. Qualitativ scheint jedoch diese Präferenz sehr schwach zu sein, trotzdem es den Tieren möglich war, die Puppen direkt aufzusuchen. Es wurden nun später im Verlaufe der verschiedenen Versuchsserien, welche zur Attraktionsbestimmung zum Dünger unternommen wurden, verschiedene Serien eingeschaltet, in welchen an Stelle von Dünger, der sehr anziehend wirkte, *Lyperosia*-Puppen dargeboten wurden. Dabei standen allerdings die Tiere unter der Wirkung der Düngeranziehung und falls *Lyperosia* wirklich eine Anziehung auswirkte, musste dieser « Lyperosiareiz » stärker sein als der Düngerreiz mit andern Worten, diesen also überdecken. Dieses Einschalten von andern Reizquellen durfte aber umsoeher geschehen, als bei jedem Ausschalten des Düngers in den Versuchen sich sofort die heliophile Einstellung der Tiere bemerkbar machte.

TABELLE 15.

Versuch mit Sp. orientalis. 5.XI.31.

Heliophile Einstellung:	10	—	—
	9	1	—



äussere Düngerschicht vom 7. Tage.

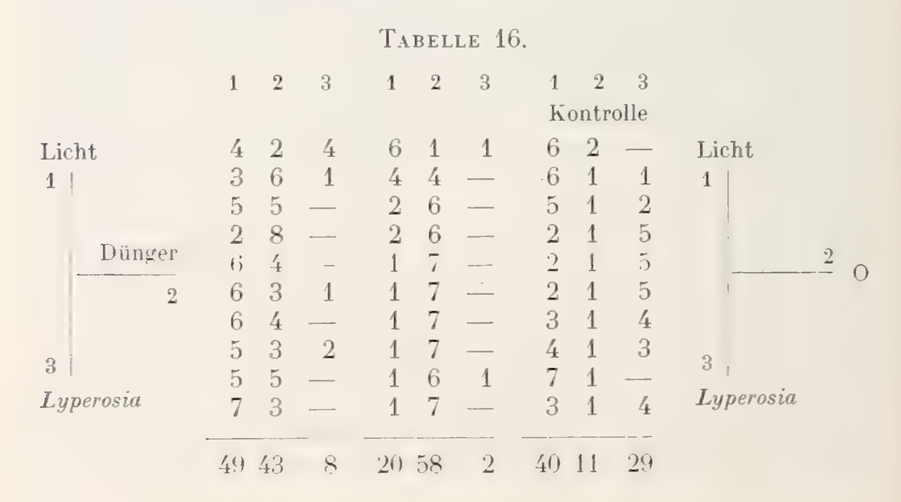
1	2	3
5	3	2
2	2	6
1	—	9
2	—	8
2	–	8
2	3	5
1	1	8
3	2	5
3	2	5
5	1	4
26	14	60

Lyperosia Puppen

1	2	3
8	1	1
6	—	4
7	—	3
8	—	2
7	—	3
5	2	3
7	3	—
7	1	2
3	6	1
4	3	3
62	16	22

Hier, wo der Lichtreiz qualitativ viel stärker war, hatte derselbe also erst durch die Anziehung zu einem andern Stoffe überwunden zu werden. *Lyperosia* wurde angenommen, wirkt also anziehend, doch in viel schwächerm Masse als der Dünger, welcher vorhergehend dargeboten wurde. Dass dies in der Tat wirklich der Fall ist, zeigt ein letzter Versuch, bei welchem Dünger und *Lyperosia*-Puppen gleichzeitig dargeboten wurden.

TABELLE 16.



1	2	3	1	2	3	1	2	3
						Kontrolle		
4	2	4	6	1	1	6	2	—
3	6	1	4	4	—	6	1	1
5	5	—	2	6	—	5	1	2
2	8	—	2	6	—	2	1	5
6	4	–	1	7	—	2	1	5
6	3	1	1	7	—	2	1	5
6	4	—	1	7	—	3	1	4
5	3	2	1	7	—	4	1	3
5	5	—	1	6	1	7	1	—
7	3	—	1	7	—	3	1	4
49	43	8	20	58	2	40	11	29

Wie beim ersten Experiment (Tabelle 14) wird hier durch die Anwesenheit von *Lyperosia* in der Kontrolle eine Anziehung auf die Wespen ausgeübt. Sobald aber zu den Fliegen noch Dünger geboten wird, tritt diese Anziehung stark in den Hintergrund oder verschwindet ganz zu Gunsten der Düngeranziehung. Diese als dominanter Reiz ist es, welche demnach die Parasiten zum Milieu führt, in welchem die Wirte aufzusuchen sind. Ist dann der Dünger gefunden, so tritt eine feine Suchbewegung mit den Antennenspitzen und Tarsen ein, welche die Puppen erkennen lässt[1]. Wenn in den Versuchen gleichwohl auch eine Anziehung zu den Puppen erfolgte, so mag dabei der den Puppen anhaftende Düngergeruch die anziehende Rolle spielen, da man auch bei längerm Waschen derselben nicht sicher sein kann, ob wirklich alle Reste von Dünger entfernt worden sind und ob nicht das im Dünger selbst erhärtende Puppenchitin den spezifischen Geruch auf sich chemisch fixiert hat. Auf jeden Fall kommt aber dem anziehenden Geruch der Puppen nur eine sehr kleine Bedeutung zu, da die Versuche gezeigt haben, dass *Spalangia* zwischen den einzelnen Fliegenpuppen nicht zu unterscheiden weiss und allgemein als Parasit der düngerbewohnenden Fliegen aufgefasst werden muss.[2]

---

[1] Ganz ähnliches Verhalten wissen Marshal, 1894, und Alston, A. M., 1920, von *Alysia manducator* zu berichten, die als Parasit von aasbewohnenden Fliegen auftritt. Auch *Alysia* wird in erster Linie zum Aas angezogen. « They scent the aroma of the carrion at surprising distance, as once had occasion to observe in watching the remains of a dead rook, upon which they decended in constant succession, apparently from the sky, like vultures ». Als grosser Unterschied ist hingegen zu bemerken, dass die Männchen hier auch zum frischen Aase angezogen werden. Offenbar hängt dies mit der weniger raschen Zerstörung des Aases zusammen, in welchem im übrigen schon die Maden parasitiert werden. Genauere Analysen der Anziehung stehen aus.

Marshal, T. A. *A Monograph of the British Braconidae.* V. Trans. Ent. Soc. London, 1894, p. 509.

Alston, A. M. *The life history and habits of two Parasites of Blowflies.* Proc. Zool. Soc. London, 1920, p. 195.

[2] Hase, A. *Ueber die Monophagie und Polyphagie der Schmarotzerwespen ; ein Beitrag zur Kenntnis des Geruchssinnes der Insekten.* Naturwissenschaften, Bd. II, 1923, p. 801.

Zusammenfassung der Resultate.

Fassen wir nun kurz die Resultate dieser Untersuchung zusammen, so ergibt sich folgendes Gesamtbild für die Anziehung der Wespen zu ihren Parasiten und ihrem Entwicklungsmilieu:

1. Männchen und Weibchen verhalten sich gegenüber Licht und Düngerreiz verschieden. Das ganze Instinktleben der beiden Geschlechter ist dabei grundverschieden und stellt sich nach den Funktionen, welche die beiden Partner zu erfüllen haben, ein. Die Männchen sind photonegativ, die Weibchen positiv phototropisch. Dies zwingt das proterandrisch erscheinende Männchen im Dünger auf das Schlüpfen der Weibchen zu warten, während dieses nach dem Schlüpfen sofort kopulationsbereit direkt mit der Eiablage beginnen kann. Diese führt nun das Weibchen zum Dünger, wo es Puppen der Fliege aufzusuchen hat, die zur Versorgung der Brut zu dienen haben.

2. Die Anziehung zum Dünger erfolgt nun für das Weibchen vom 4. Tage an. Diese Anziehung wird so stark, dass das Licht

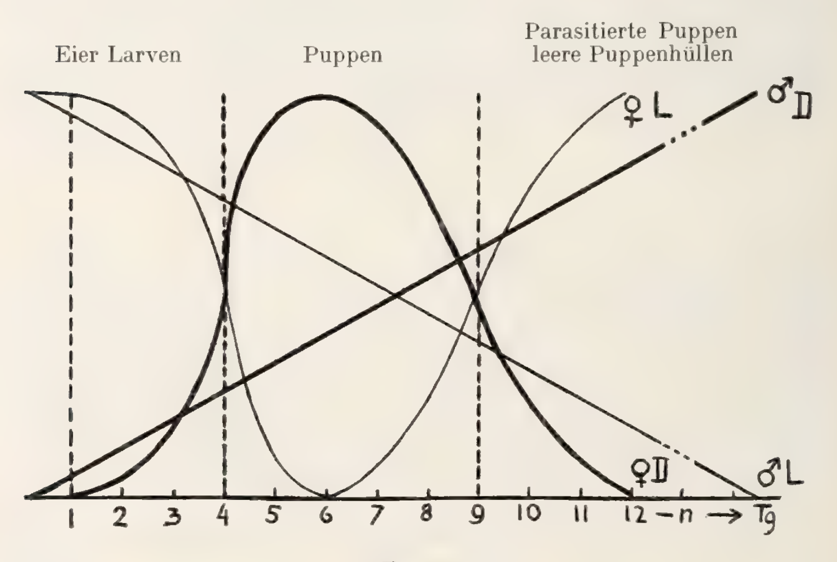


Fig. 7.

Schematische Darstellung der Anziehung zu Dünger und Licht in Abhängigkeit vom Alter des Düngers und den darin vorhandenen Stadien der Fliege.

keine Einwirkung mehr auf die Tiere ausübt. Wenn aber mit dem 9. Tage ungefähr die Fliegen zu schlüpfen beginnen und der Dünger austrocknet, verliert er seine Anziehungskraft auf die Weibchen vollständig. Diese wenden sich wiederum dem Lichte zu und finden in frischem Dünger vom 4. Tage an ihre Anziehungsquelle. Im Dünger verbleiben nur leere Puppenhüllen der Fliegen oder bereits parasitierte Tönnchen, die dann nach etwa 3 Wochen die neuen Wespen liefern.

3. Die Männchen hingegen zeigen mit dem Austrocknen des Düngers immer eine zunehmende Attraktion zu diesem. Sie finden somit ihren Weg zu denjenigen Düngerstadien, in welchen sie am leichtesten frisch schlüpfende Weibchen antreffen können. Sie stehen dadurch in ihrem Verhalten demjenigen der Weibchen diametral gegenüber. Doch wird dadurch gerade der Fortbestand der Art gefördert und durch die Kopulation ein zu grosser Männchenüberschuss verhindert, der das Auslöschen der Form lokal bedingen würde.

4. Durch die starke Anziehung der Weibchen zum Dünger wird es den Parasiten aber möglich, aktiv ihr Verbreitungsgebiet auszudehnen, indem sie dem Kote der Weidetiere folgend ihren Weg durch den weiten Busch mit seinem oft mehrere Meter hohen Graswuchs finden können. Sie suchen Ihren Weg nach dem Kote, der parasitierungsreife Stadien enthält, und erst wenn sie denselben gefunden haben, wird es ihnen möglich, darin die Puppen aufzufinden.

5. Wie und auf welche Weise dies geschieht und namentlich wie es den Tieren möglich ist, parasitierte von unparasitierten Puppen zu unterscheiden, ist noch eine offene Frage, die für die Praxis weniger Bedeutung besitzt, jedoch wissenschaftlich von grösstem Interesse sein wird.

Tome 41, nº 15. — Mars 1934.

Prof. Dr. E. Handschin.
Studienreise auf den Sundainseln und in Nordaustralien.
1930-32.

Diptera brachycera

von den Sunda-Inseln und Nord-Australien

von

Richard FREY

Helsingfors.

Mit 6 Textfiguren

Die vorliegende Arbeit ist das Resultat einer Bearbeitung des Dipteren-Materials (excl. die Nematoceren, Tabaniden und Thecostomaten), welches von Prof. Eduard Handschin während seiner Expedition nach den ost-indischen Inseln und Nord-Australien in den Jahren 1930-1932 eingesammelt wurde, und welches dem Naturhistorischen Museum in Basel gehört.

In diesem interessanten Material finden sich auch eine Mehrzahl Dipteren von den in dipterologischer Hinsicht noch sehr wenig erforschten kleinen Sunda-Inseln, von welchen Dr. E. Handschin die Inseln Bali, Soembawa, Soemba, Flores and Timor zu besuchen Gelegenheit hatte. Besonders liegen von den östlichsten dieser Inseln, Flores und Timor, einige bemerkenswerte neue Gattungen, Arten und Rassen vor, so von Flores: *Solva javana* de Meij. var. *floresensis* n. var., *Xenomyza floresana* n. sp., *Hyperalonia œnomaus* Rond. var. *flora* n. var., *Rivellia flagellaris* n. sp., und von Timor: *Timorimyia bidentata* n. gen. n. sp., *Stratiobelonalys handschini* n. gen. n. sp., *Petrorossia funebris* n. sp.

Die Zeichnungen zu diesem Aufsatze wurden von cand-phil. L. Tiensuu ausgeführt. Es sei ihm auch an dieser Stelle für seine Mitarbeit bestens gedankt.

Fam. **Stratiomyiidae.**

Xylomyiinae.

Ceratosolva de Meij.

Ceratosolva cylindricornis de Meij.

Java: Goenoeng Pantjar, Aug. 1931, 1 ♂.

De Meijere kannte nur das Weibchen; das vorliegende ♂-Exemplar weicht, nach der Beschreibung zu urteilen, kaum vom Weibchen ab. Der Hinterleib des ♂ ist vorwiegend rotgelb gefärbt, mit grossen, quadratischen, schwarzen Flecken auf jedem Tergite; das letzte Rückensegment ist jedoch ganz schwarz, das Hypopygium ganz rotgelb, mit zwei recht langen, fahlgelb behaarten Zangen. Körperlänge 8 mm.

Die Gattung *Ceratosolva* scheint mir durch die verlängerten, zylindrischen, gleichdicken, dünnen Fühler gut begründet zu sein. Enderlein (Mitt. Zool. Mus. Berlin, X, Heft 1, S. 169, 1921) bezeichnet sie aber schlechthin als Synonym von *Solva* Walk.

Solva Walk.

Solva javana de Meij. var. *floresensis* n. var.

Diese Form aus Flores muss *S. javana* de Meij. aus Java sehr ähnlich sein, ist aber grösser; die Fühler sind einfarbig hell rotgelb, nur der Oberrand der Arista ist schwach gebräunt. Hüften glänzend schwarz, mit schmalen, weissen Innenrandstreifen. Beine hell grünlich gelb, Hinterschenkel unten mit schwarzer Strieme in der Endhälfte, Hinterschienen nicht verdunkelt. Tarsenendglieder schwach gebräunt. Hinterleib oben schwarz, runzelig punktiert, das 3., 4. und 5. Segment mit schmalen, den Seitenrand nicht erreichenden, gelben Incisuren; Segmente 7-9 rotgelb, mit schwarzen Mittelflecken. Bauch gelb mit grossem, braunem Mittelfleck. Flügel glashell mit gelblichen Adern. M_2 verkürzt, $M_3 + Cu_1$ eine Strecke mit einander verschmolzen.

Körperlänge 7 mm. — Flügellänge 6 mm.

Flores: Endeh-Todabeloe, Dez. 1931, 1 ♀.

Anmerkung. — In meiner Sammlung liegt eine zweite *Solva*-Art aus Java (Soekaboemi) vor und zwar *S. vittata* (Dol.) de Meij. (nec. Walk), welcher Name von Bezzi in *vittipes* geändert wurde (Philipp. Journ. Sc., VIII, 4, S. 312). Wie schon de Meijere erwähnt (*Studien über südostasiatische Dipt.*, VIII, S. 223), ist aber *S. vittipes* Bezzi von den Philippinen von der javanischen Art u. a. durch die glashellen Flügel und ganz rotgelben Hüften deutlich verschieden. Die Art *S. vittipes* (Dol.) de Meij. aus Java nenne ich deshalb *S. doleschalli* n. nom.

Stratiomyiinae.

Odontomyia Meij.

Subgen. *Trichacrostylia* End. (incl. *Neuraphanisis* End.).

Odontomyia consobrina Macq.

Java: Buitenzorg, Sept., Okt. 1931, 2 ♂.

Odontomyia finalis Walk.

Java: Buitenzorg, Okt., Nov. 1931, 1, 6 ♀.

Diese Art steht auf der Grenze zu der Enderlein'schen Gattung *Neuraphanisis*, weil die M_3 fast verschwunden ist.

Odontomyia sp.

Eine kleine, 7 mm lange Art mit vier goldgelb behaarten Thoraxstriemen, grünem, hinten schwarzgefleckten Hinterleibe und gelben Beinen mit schwarzgeringelten Schienen. Wegen der zahlreichen ungenügend beschriebenen, ähnlichen Arten ist eine sichere Bestimmung jetzt nicht möglich.

Java: Megamendoeng, Nov. 1931, 1 ♀. — Dieselbe Art liegt in meiner Sammlung von Java: Soekaboemi vor.

Subgen. *Haplodonta* Rond.

Odontomyia restricta Walk. (?)

Ein ♂-Ex. von Timor: Koepang, Dez. 1931, welches recht gut mit dieser aus Mysol beschriebenen Art übereinstimmt.

Clitellariinae.

Negritomyia Bigot.

Negritomyia maculipennis Macq.

N. Australien: Burnside, Jan., April 1931, Darwin, April 1932, 3 Exp.

Diese für die australische Fauna neue Art liegt in ganz typischen Exemplaren vor.

Engonia Brauer.

Engonia bilineata Fabr.

Java: Buitenzorg, Nov. 1930, Jan.-Febr. 1931, Tjisaroea, Juli 1931. — In meiner Sammlung aus Java: Soekaboemi.

Campeprosopa Macq.

Campeprosopa flavipes Macq.

Java: Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, Tjisaroea, Juli 1931, Tjibodas-Gedeh, Tjibeureum, Aug. 1931. — In meiner Sammlung aus Soekaboemi.

Eudmeta Wied.

Eudmeta marginata Fabr.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930; Tjisaroea, Juli, 2 Exp. — In meiner Sammlung Exp. aus Soekaboemi.

Pachygasterinae.

Evaza Walk.

Evaza scenopinoides Walk.

N. Australien: Burnside, N. T., Juni 1931, 1 ♂.

Eine verbreitete orientalische Art, die meines Wissens früher von Australien nicht erwähnt worden ist.

Tinda Walk.

Tinda javana Macq.

Soembava: Bima, Dez. 1931, 3 Ex.

Tinda indica Walk.

J a v a : Buitenzorg, Nov. 1930, Nov. 1931, 4 Ex.

Rosaphula n. gen.

Steht offenbar der Gattung *Rosapha* Walk. sehr nahe. Der Habitus erinnert an diese Gattung, ebenso ist die Flügeladerung mit *Rosapha* völlig übereinstimmend, wie auch das mit vier Dornen bewaffnete Schildchen. Die Fühler sind aber abweichend gebaut. Die Fühlerglieder 3-9 bilden zusammen einen kurzen, spindelförmigen, ovalen Komplex, der nur wenig länger als breit ist. Die fast apikale Arista ist kürzer, dicht schwarz behaart, daher recht dick erscheinend, a n d e r S p i t z e z u 1/5 v ö l l i g n a c k t u n d s e h r d ü n n h a a r f ö r m i g.

Typische Art: *Rosaphula handschini* n. sp.

Rosaphula handschini n. sp.

W e i b c h e n. — Kopf glänzend schwarz. Fühler und Rüssel rotgelb. Taster an der Spitze schwarz. Augen queroval, getrennt. Stirn hinten um die Ozellen dreieckig erweitert.

Thorax und Schildchen glänzend schwarz, mit anliegender, gelblicher Behaarung; Schulterbeulen jederseits, eine Strieme von diesen



Fig. 1. — *Rosaphula handschini* n. sp.
Kopf und Fühler.

bis zur Flügelwurzel, hinterer Teil der Mesopleura sowie die Metapleura ganz blassgelb. Die recht kurzen, geraden Schildchendornen blassgelb.

Hinterleib glänzend schwarz, Bauch an der Basis und oben die drei ersten Segmente auf der Mitte breit gelblich.

Beine nebst Hüften gelb, Vordertarsen verdunkelt.

Flügel gräulich mit recht dicken, braunen Adern. Stigma dunkel braun, Flügelspitze gebräunt. Schwinger blassgelb.

Körperlänge 5,5 mm. — Flügellänge 5,8 mm.

Java: Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 ♀.

Ptilocera Wied.

Ptilocera quadridentata Fabr.

Java: Buitenzorg, Okt.-Dez. 1930, Jan. 1931, mehrere Ex.

Ptilocera fastuosa Gerst.

Timor: Koepang, 1 ♂.

Rhaphiocerinae.

Timorimyia n. gen.

Durch das mit zwei Dornen bewaffnete Schildchen und durch die Flügeladerung erweist sich diese neue Gattung der kleinen Sunda-Insel Timor als zur Gruppe *Rhaphiocerinae* gehörig, welche Gruppe, soweit es mir bekannt ist, bisher nur südamerikanische Formen umfasst hat. Von den Rhaphiocerinen-Gattungen haben *Lyzozus* End. und *Dicranophora* Macq. eine subapikale, *Hoplistes* Macq. und *Rhaphiocera* Macq. eine seitenständige Arista. R_{2+3} ist bei allen diesen Gattungen vorhanden, bei *Lyzozus* aber schon z. T. obliteriert. Bei der vorliegenden neuen Gattung *Timorimyia* fehlt R_{2+3} vollständig.

Fühler kurz, 1. Glied nicht verlängert, so lang wie breit, 3. Glied kurz oval, kaum länger als breit und lässt 3 deutliche Glieder erkennen; Arista kurz, haarförmig, nackt, subapikal oder beinahe apikal. Die drei Ozellen nahe an einander auf einem Höcker. Schildchen mit zwei kurzen, geraden Dornen, die kürzer als die halbe Schildchenlänge sind. Flügelstigma kurz, R_{2+3} fehlend. Cubitalquerader deutlich, aber kurz, M_1, M_2 und M_3 vollständig entwickelt und alle aus der kleinen, gerundet eckigen Diskoidalzelle entspringend, Cu_1 durch eine Querader mit der Diskoidalzelle verbunden. Beine einfach, dünn.

Typische Art: *Timorimyia bidentata* n. sp.

Timorimyia bidentata n. sp.

W e i b c h e n. — Kopf glänzend schwarz, Stirn über den Fühlern mit zwei einander berührenden, wachsgelben Flecken; hinterer Augenrand oben mit wachsgelber Strieme. Fühler schwarz, Rüssel rotgelb.

Thorax glänzend schwarz, kurz dunkelhaarig; die Schulterbeulen, eine Strieme jederseits von den Schultern bis zur Flügelwurzel

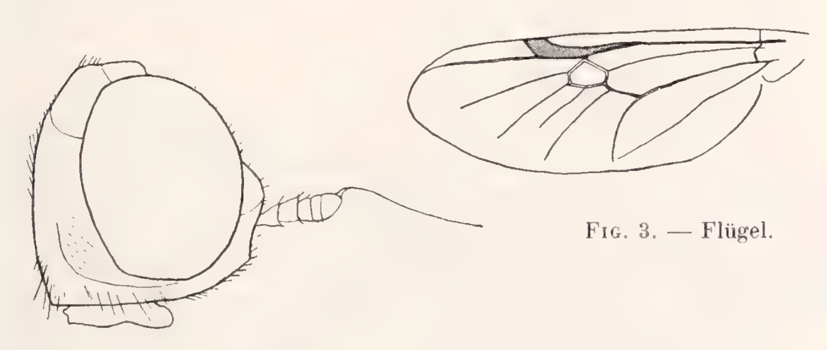


Fig. 3. — Flügel.

Fig. 2. — Kopf und Fühler.

Fig. 2 à 3. — *Timorimyia bidentata* n. sp.

sowie die Hinterecke des Thoraxrückens wachsgelb. Schildchen und die beiden Dornen gelb.

Hinterleib ziemlich breit und plattgedrückt, glänzend schwarz, schmal gelb gerandet.

Hüften schwarz, Beine gelb, Vorderbeine ganz schwarzbraun, die 3 letzten Tarsenglieder der übrigen Beinpaare verdunkelt.

Flügel etwas gelblich tingiert mit gelblichen Adern. Stigma blassgelb. Schwinger gelb.

Körperlänge 5 mm. — Flügellänge 4,1 mm.

T i m o r : Soe, Dez. 1931, 1 ♀.

A n m e r k u n g. — Ausser der oben beschriebenen neuen Gattung *Timorimyia*, die wohl *Lyzozus* aus Kolumbien am nächsten steht, findet sich in meiner Sammlung aus dieser Gruppe noch eine zweite Gattung, bei welcher die R_{2-3} vollständig fehlt. Diese wahrscheinlich neue Gattung nenne ich:

Dicamptocrana n. gen.

Pterostigma kurz, R_{2+3} fehlt, Flügeladerung sonst wie bei *Rhaphiocera* Macq. Fühler kurz, alle Glieder gleich lang, Arista apikal, nackt, kurz. Schildchen mit zwei langen, dicken, spitzenwärts klauenförmig nach innen gebogenen Dornen, die gleich lang wie das Schildchen selbst sind. Mittelschenkel unten vor der Basis mit einem grossen, lappenartigen, am Rande gedörnelten Vorsprung. Typische Art:

Dicamptocrana jörgenseni n. sp.

Männchen. — Kopf gelb, schwarz gezeichnet; Stirn mit schwarzer, hinten verschmälerter Mittelstrieme und vorn 2 schwarzen Flecken. Thorax gelb, Rücken mit schwarzer Mittelstrieme und jederseits 2 schwarzen Makeln, von denen die hinteren vor dem Schildchen mit der Mittelstrieme verbunden sind. Mesopleura mit grossem schwarzem Fleck, Sternopleura unten mit einer Strieme und hinten mit einem Fleck. Unter der Flügelwurzel ein schwarzer Fleck. Hinterrücken an den beiden Seiten und in der Mitte schwarz. Schildchen gelb, die grossen Dornen schwarz. Hinterleib gelb, Segmente 1-5 jedes basal mit einer braunen, seitlich erweiterten und dunkler werdenden Querstrieme. Beine gelb, Vorder- und Hinterschienen schwarz, auf der Mitte gelb; Vordertarsen ganz, schwarz an den übrigen Beinen nur die Tarsenendglieder schwarz. Flügelstigma blassgelb, Cu_{1-2} gelblich gesäumt. Schwinger gelb.

Körperlänge 8 mm. — Flügellänge 7 mm.

Paraguay: Villa Rica, 23. Okt. 1921 (P. Jörgensen), 1 ♂ (in coll. Frey).

Geosarginae.

Geosargus Bezzi.

Geosargus mactans Walk.

Java: Buitenzorg, Nov.-Dez. 1930, Ranoe Pani (Tengger), 2100 m, Febr. 1931, 3 Ex.

Microchrysa Loew.

Microchrysa flaviventris Wied.

J a v a : Buitenzorg, Okt. 1931, 1 Ex.

Fam. **Leptidae.**

Leptinae.

Leptis Fabr.

Leptis arcuatus de Meij.

J a v a : Tjisaroea, Juli 1931, 1 ♀.

Bei diesem ♀-Exemplare sind die Vorderschenkel gelb mit schwarzem Ringe, die Vorderschienen ganz weiss, die Hinterschienen in der Wurzelhälfte braun, in der Spitzenhälfte weiss. Die Flügel ohne weisse Kerne, also mehr *incurvatus*-ähnlich. Körperlänge 8,5 mm.

Leptis incurvatus de Meij.

J a v a : Ranoe Pani (Tengger), 2100 m, Febr. 1931, 2 ♂, 1 ♀; Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 1 ♀; Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 ♂.

Bei dieser Art variiert, wie de Meijere hervorhebt (*Studien über südostasiat. Dipteren*, VIII, S. 24-25), die Bein- und Flügelfarbe erheblich, und er bezeichnet die Weibchen als dimorph.

Bei dem ♂ von Tjibodas-Gedeh sind die Vorderschienen weiss, die Hinterschienen schwarz mit gelber Spitze, die Flügel in der Spitzenhälfte ähnlich wie bei arcüatüs, mit weissen Kernen.

Bei den beiden ♂♂ von Ranoe Pani sind die Vorderschienen verdunkelt, bräunlich mit gelber Basis, die Hinterschienen ganz schwarz, die Flügelzeichnung wie de Meijere für typische *incurvatus*-Individuen angiebt, ohne weisse Kerne im Braun der Flügelspitze.

In diesem Materiale variiert also das ♂-Geschlecht, während die beiden ♀♀ (von Ranoe Pani und Sempol) ganz ähnlich gefärbt sind, und dieselbe Beinfärbung und Flügelzeichnung besitzen wie die ♂♂ von Ranoe Pani.

Chrysopilinae.

Chrysopilus Macq.

Chrysopilus ferruginosus Wied.

Java: Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931; Buitenzorg, Aug., Nov., Dez. 1931, mehrere Ex.

Chrysopilus opacifrons de Meij.

Java: Tjisaroea, Juli 1931; Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 3 Ex.

Chrysopilus obscuratus de Meij.

Java: Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 1 ♂.

Chrysopilus tenggeranus n. sp.

Eine dunkelbeinige Art mit graugelben Flügeln die ich mit keiner früher beschriebenen orientalischen Art identifizieren kann. Eine grosse Aehnlichkeit zeigt sie aber mit der palaearktischen Art *Chr. splendidus* Meig.

Männchen. — Kopf schwarz, graubesträubt, graugelbhaarig. Untergesicht blasig aufgetrieben, grauschwarz. Fühler schwarzbraun, das 3. Glied klein, zwiebelförmig, mit apikaler, schwarzer Arista.

Thorax und Schildchen kaffeebraun, mit dichter goldgelber und weisslicher Behaarung. Hinterleib olivgrau, die Tergite am Vorderrande kaffeebraun; der Hinterleib übrigens wie der Thorax lang gemischt goldgelb und weisslich behaart.

Hüften schwarzgrau, gelblich behaart. Beine schwarz, alle Schienen grösstenteils mit Ausnahme der Spitze und die Basis der Metatarsen gelb.

Flügel graugelblich tingiert, Stigma langgestreckt, tief braun. Vordere Basalzelle deutlich länger als die hintere Basalzelle. Schwinger schwarzbraun mit rotgelbem Stiele.

Körperlänge 7 mm. — Flügellänge 6,2-6,6 mm.

Java (Tengger): Ranoe Pani, 2100 m, Febr. 1931; Penanjaan, 2700 m, Febr. 1931; Retjopodo, 3000 m, Febr. 1931, 3 ♂-Ex.

Fam. **Nemestrinidae.**

Atriadops Wand.

Atriadops javana Wied.

1 Exemplar dieser seltenen Fliege wurde auf Flores in Endeh, Dez. 1931, erbeutet.

Fam. **Therevidae.**

Psilocephala Zett.

Psilocephala albina Wied. nec Kröb.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Okt. 1931, 2 ♀♀.

Soembava: Soembava-Basar, Dez. 1931, 1 ♂.

Timor: Soë, Dez. 1931, 1 ♀.

Stratiobelonalys n. gen.

Diese eigentümliche neue Gattung hat dieselbe von der allgemeinen Thereviden-Typus abweichende Flügeladerung wie die australische Gattung *Belonalys* Kröb., weicht ausserdem von dieser wie von allen bisher bekannten Thereviden durch die sonderbare Ausbildung des Schildchens ab. Dieses ist in einen gerade aufgerichteten, an der Spitze nach hinten umgebogenen, glänzend schwarzen Dorn umgebildet, der höher als der schon recht stark gewölbte Thoraxrücken hervorragt. Thorax mit 2 starken, schwarzen Dorsocentralen, 1 Posthumerale, 1 Supraalare, 1 Postalare. Augen beim ♂ zusammenstossend. Die beiden ersten Fühlerglieder ganz kurz (das 3. abgebrochen). M_1 und M_2 entspringen fast zusammen in der oberen Ecke der Diskoidalzelle, weiter ebenso aus derselben Ecke aus der Diskoidalzelle. 4. Hinterrandzelle sehr lang.

Typische Art: *Stratiobelonalys handschini* n. sp.

Stratiobelonalys handschini n. sp.

Männchen. — Kopf schwarz, Hinterkopf unten lang weisshaarig. Augen oben zusammenstossend, Stirn daher oben linienförmig, über den Fühlern aber dreieckig, schwarz, mit vertiefter

Mittellinie, jederseits unten am Augenrande mit einer graubestäubten Makel. Fühler (1. und 2. Glied) und Palpen schwarz.

Thoraxrücken schwarz, zart kaffeebraun bestäubt, vor dem Schildchen und an den Seiten neben der Quersutur heller, braungrau bestäubt. Das zu einem Dorne umgebildete Schildchen

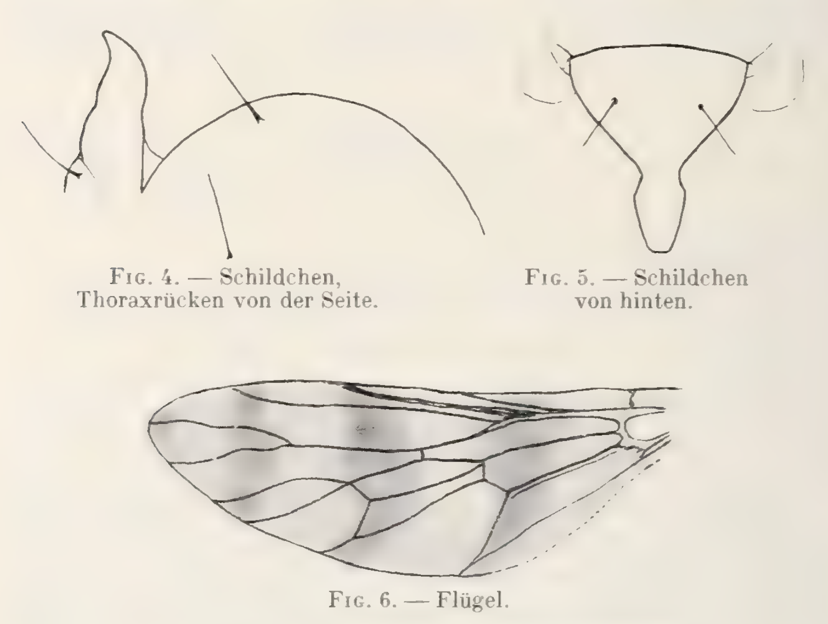


Fig. 4. — Schildchen, Thoraxrücken von der Seite.

Fig. 5. — Schildchen von hinten.

Fig. 6. — Flügel.

Fig. 4 à 6. — *Stratiobelonalys handschini* n. sp.

glänzend schwarz. Pleuren glänzend schwarz, in gewisser Richtung stellenweise seidenartig weiss schimmernd. Hinterleib glänzend schwarz, gleichbreit, etwas plattgedrückt, an den Seiten kurz weisslich haarig. Hypopygium sehr klein mit gelblichen Anhängen.

Beine nebst Hüften glänzend schwarz. Hinterschienen oben und unten und an der Spitze mit einigen goldgelben Börstchen.

Flügel gräulich mit vier braunen Querbinden, die erste an der Flügelspitze, die zweite von der Spitze der 2. Längsader beginnend, die dritte und breiteste an dem kaum dunkler gefärbten Flügelstigma beginnend, die vierte durch die beiden Basalzellen und die Analzelle gehend. Schwinger gelb mit schwarzem Stiele.

Körperlänge 5 mm. — Flügellänge 3,5 mm.

Timor: Soë, Dez. 1931, 1 ♂.

Pseudoloxocera Kröb.

Pseudoloxocera fascifrons n. sp.

Eine mit Schwierigkeit in diese australische Gattung einzuordnende Art.

Weibchen. — Glänzend schwarz, Thorax weissgrau gezeichnet, Pleuren weissgrau bestäubt. Hinterleib mit schmalen weissen Incisuren. Kopf grauweiss bestäubt. Stirn etwa 1/5 der Kopfbreite, vorn etwas breiter, weissgrau, mit, breiter, durchgehender, glänzend schwarzer Längsstrieme in der Mitte. Fühler schwarz, das 3. ovale, zugespitzte Glied an der Basis rötlich. Arista sehr kurz. Plapen und der dicke, kurze Rüssel schwarz. Beine ganz schwarz. Flügel gräulich, auf der Mitte etwas bräunlich getrübt. Die 4. und 5. Längsader entspringen als Gabelader aus der oberen Ecke der Diskoidalzelle. Die 4. Hinterrandzelle zugespitzt, geschlossen, viel länger als die Diskoidalzelle. Analzelle geschlossen. Schwinger weiss mit schwarzem Stiele. Legeröhre mit Dornen.

Körperlänge 5 mm. — Flügellänge 4 mm.

N. Australien: Kadarri, April 1931; Barrel's Cr., April 1931, 2 ♀.

Fam. **Asilidae.**

Dasypogoninae.

Xenomyza Wied. (= *Damalis* Westw.).

Uebersicht der mir bekannten orientalischen *Xenomyza*-Arten.

1 (2) Thorax ausserordentlich stark gewölbt und vorn in einen gewaltigen Vorsprung verlängert, welcher den niedrig sitzenden Kopf überragt. Dieser Vorsprung endet vorn oben in zwei spitze, etwas klauenförmig gekrümmte Lappen und unten in zwei abgerundete Lappen; zwischen diesen eine mediane, stumpfe, schwarzbehaarte Vorwölbung. Thoraxvorderrand mit einem Saum von dicht angehäuften, aufrecht ste-

henden, schwarzen, gelbgespitzten Haaren besetzt. Jederseits des Thoraxkiels und auf der Mitte des Thorax zusammen 4 gelbe Haar-Längsstreifen. Schildchen gewölbt, mit zahlreichen feinen Randhärchen. Alle Beine nach vorn gerückt. Mitteltarsen (♂) sehr stark verdünnt. Hinterschenkel unten bestachelt. Hinterschienen gebogen. Das 3. Fühlerglied sehr klein, mit langer haarförmiger, nackter, apikaler Arista. Subgen. *Aireina* n. subgen.

Typische Art: *A. paradoxa* n. sp.

2 (1) Thorax normal gebaut, ohne den Kopf überragenden Buckel. Beine normal. Subgen. *Xenomyza* s. str.

3 (32) Hinterschenkel unten mit Stacheln.

4 (13) Schildchen mit ca. 6 schwarzen Randborsten.

5 (12) Knebelborsten weiss. Die kleine Querader etwas vor der Mitte der Diskoidalzelle.

6 (7) Schildchen quergerunzelt, schwarz. Untergesicht einfarbig braun bestäubt. Thorax grau mit glänzend-schwarzer Mittellinie und 2 schwarzen Flecken hinten. Hinterleib metallisch schwarz. Hüften grau, Hinterhüften schwarz, Beine rotgelb, Kniee, Schienenspitzen und Tarsengliederspitzen ± breit schwarz. Flügel hellbraun, Hinterrand hell, ungefärbt. Körperlänge 6 mm. — Nord-Palawan: Binaloean, Nov.-Dez. 1913, G. Böttcher. *scrobiculata* n. sp.

7 (6) Schildchen völlig glatt, nicht gerunzelt.

8 (9) Flügel wasserklar. Untergesicht einfarbig braun bestäubt. Thorax dicht goldgelb bestäubt, vorn in der Mitte dunkler. Schildchen glänzend braungelb. Hinterleib schwarzbraun, glänzend. Beine rotgelb, mit schwarzen Knieen, Schienenspitzen und Tarsengliederspitzen. Körperlänge 6,5 mm. — Hinter-Indien, R. Vitalis de Salvaza. *vitalisi* n. sp.

9 (8) Flügel teilweise braun gefärbt.

10 (11) Flügelvorderrand braun. *marginata* v. d. Wulp.

11 (10) Die Wurzelhälfte der Flügel braun. *myops* Walk.

12 (5) Knebelborsten schwarz. Kleine Querader in der Mitte der Diskoidalzelle. Hinterleib metallisch schwarz,

mit purpurnen Reflexen, bei den Exemplaren von Flores metallisch blau. Flügel braun tingiert. *fumipennis* Walk.

13 (4) Schildchen am Rande mit zahlreichen feinen, aufgerichteten, hellen Härchen.

14 (15) Knebelborsten weiss. Flügelwurzel tief gelbbraun. Hinterleib rotgelb. *fulvipes* Westw.

15 (14) Knebelborsten schwarz.

16 (19) Untergesicht einfarbig braungelb bestäubt, ohne glänzende Partieen.

17 (18) Hinterleibssegmente mit gelben Seitenflecken. Thorax ± goldgelb bestäubt. *maculata* Westw.

18 (17) Hinterleib nicht gelb gefleckt, der Bauch fleckenartig grau bestäubt. Thorax z. T. gelbgrau bestäubt. Beine ± verdunkelt. Flügel wasserklar. Körperlänge 7-10 mm. — Formosa (H. Sauter). — (= *vitripennis* Auct.) *formosana* n. sp.

19 (16) Untergesicht in der Mitte unbestäubt, glänzend.

20 (21) Untergesicht in der Mitte glänzend rotbraun. Hinterleib rotgelb. Flügel stark braungelb tingiert. Körperlänge 15-20 mm. *lugens* Walk.

21 (20) Untergesicht in der Mitte glänzend schwarz. Kleinere Arten.

22 (23) Hinterleib z. T. rotgelb. Die Wurzelhälfte der Flügel ± deutlich braungelb tingiert. Körperlänge 10-12 mm. *major* v. d. Wulp.

23 (22) Hinterleib nicht gelb gefleckt oder gefärbt.

24 (25) Flügel wasserklar, die Längsadern 2-4 an der Spitze schmal braun gesäumt. Körperlänge 12-14 mm. *siagonensis* Big.

25 (24) Die Flügelspitze nicht braun gefleckt.

26 (27) Hinterleib mit glänzenden Partien. Flügel wasserklar. *speculiventris* de Meij.

27 (26) Hinterleib einfarbig schwarz, braungelb bestäubt.

28 (31) Flügel braun tingiert.

29 (30) Grosse Art, 13-15 mm lang. Schenkel rotgelb. *immerita* Ost.-Sack.

30 (29) Kleinere Art, 10 mm lang. Schenkel schwarzgrau bestäubt. Hypopygium schwarz. (*felderi* Schin. ?)
floresana n. sp.

31 (28) Flügel wasserklar. Körperlänge ca. 10 mm.
vitripennis Ost.-Sack.

32 (3) Hinterschenkel unbewehrt. Schildchen mit zahlreichen feinen Randhärchen. *nigella* v. d. Wulp.

Aireina paradoxa n. sp.

Kopf, Fühler, Palpen und Rüssel schwarz, Untergesicht etwas matt. Thorax und Schildchen schwarz mit bläulichen Reflexen. Hinterleib metallisch blau. Hüften schwarz, grau bestäubt. Vorder- und Mittelbeine rotgelb mit schwarzen Knieen, die dünnen Mitteltarsen gelb. Hinterbeine schwarz, letztes Tarsenglied rotgelb. Flügel intensiv braun. Kleine Querader hinter der Mitte der Diskoidalzelle. Schwinger gelb. Körperlänge 15 mm. Thoraxdicke 9 mm. Flügellänge 16 mm. — Hinter-Indien, M-Om, 17. Mai 1920, R. Vitalis de Salvaza, 1 ♂.

Xenomyza fumipennis Walk.

Flores: Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, 5 Ex.

Xenomyza floresana n. sp.

Flores: Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, Endeh, Dez. 1931, 5 Ex.

Leptogasterinae.

Leptogaster Meig.

Leptogaster javanensis de Meij.

Java: Buitenzorg, Okt. 1931, 1 Ex. — Ausserdem 3 andere, nicht bestimmte Arten aus Java und Timor.

Atomosiinae.

Anoplothyrea de Meij.

Anoplothyrea javana de Meij.

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, 1 Ex.

Laphriinae.

Laphria Meig.

Laphria (Pagidolaphria) reinwardti Wied.

J a v a : Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, 1 ♂.

Laphria (Epholchiolaphria) flavifacies Macq.

J a v a : Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 3 Ex.

Laphria (Epholchiolaphria) sp. (*aurifrons* Macq. ?).

J a v a : Salak, 1000 m, Dez. 1930; Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, Tjisaroea, Juli 1931, mehrere Ex.

Smeringolaphria Herm.

Smeringolaphria luteipennis Macq.

J a v a : Goenoeng Pantjar, Aug. 1931, 1 ♂.

Asilinae.

Promachus Loew.

Promachus bifasciatus Macq.

C e l e b e s : Makassar (Sarasin), 1 ♀.

Promachus sp.

F l o r e s : Endeh, Dez. 1931; Endeh-Todabeloe, Dez. 1931, 5 ♂, 2 ♀.

Diese Exemplare gleichen den in meiner Sammlung als *Pr. albopilosis* Macq. bestimmten Stücken aus China sehr, unterscheiden sich aber durch die weissliche Färbung der Kopf- und Thoraxbehaarung. Wegen Mangels einer Uebersicht der zahlreichen, z. T. ungenügend beschriebenen orientalischen *Promachus*-Arten ist es sehr schwierig, sich in dieser Gattung zu orientieren.

Philodicus Loew.

Philodicus javanus Wied.

Zahlreiche Exemplare: J a v a : Depok, Nov. 1930, See v. Tjigombong, 14. Dez. 1930, Buitenzorg, Jan., Okt. 1931, Sempol (Jdjen),

2000 m, Febr. 1931, G. Pantjar, Aug. 1931. — Soembava: Bima, Dez. 1931 (1 Ex. mit einer Libellulidae als Beute), Soembava-Besar, Dez. 1931. — Flores: Endeh, Dez. 1931, Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931. — Timor: Koepang, Dez. 1931, Soë, Dez. 1931, Amarasai, Dez. 1931.

Haplonota n. gen.

Diese neue Gattung oder Untergattung steht *Cinadus* v. d. Wulp sehr nahe, unterscheidet sich jedoch leicht von derselben durch das völlige Fehlen der Randborsten des Schildchens sowie der für die *Cinadus*-♂♂ charakteristischen, steilen, abstehenden Borsten an den Seiten des 6. Hinterleibsringes.

Als typische Art betrachte ich die unten beschriebene, welche ich jedoch mit Zögern als neu betrachte in Anbetracht der zahlreichen ähnlichen orientalischen Arten.

Haplonota elegans n. sp.

Männchen. — Kopf gelb, seidenartig weiss bestäubt, Gesichtshöcker klein, nur am Mundrand im ganzen etwas vortretend. Backen- und Mundborsten weiss. Fühler rotgelb, 3. Glied rotbraun, oval, so lang wie das 2.

Thorax schön gelbgrau bestäubt, mit einer sammetschwarzen Mittelstrieme, die das Schildchen nicht ganz erreicht. Jederseits des Thoraxrückens noch zwei sammetschwarze Makeln. Ueber den vorderen Teil der Meso- und Sternopleura zieht sich eine schräge schwärzliche Strieme. Ca. 8 postsuturale Dorsocentralen vorhanden. Schildchen gelbgrau, schwarzhaarig.

Hinterleib schwarz, mit gelbgrauen Incisuren, seitlich weisshaarig, die Segmente mit kurzen weissen Randborsten. Hypopygium gross, Forceps fast bis zum Grunde in zwei fast gleich kräftige, schwarzglänzende Zangen gespalten, die obere am Ende breit abgerundet, die untere zugespitzt, am Innenrande schwarz behaart. Zwischen diesen ragen in der Mitte zwei kürzere zapfenförmige Gebilde hervor.

Hüften gelb, weissgrau bereift. Beine rotgelb, Hinterschenkel mit Ausnahme der Basis, die Hinterschienen an der Spitze und die Hintertarsen ganz schwarz. Die übrigen Schenkel oben mit dunkleren Längsstriemen, die Vorder- und Mitteltarsenglieder apikal geschwärzt.

Flügel schwach grau, an der Spitze und in den Randzellen etwas dunkler. Der untere Ast der Cubitalgabel eingebuchtet. Schwinger gelblich.

Weibchen. — Aehnelt dem ♂. Legeröhre kurz, unbestachelt, zylindrisch, glänzend schwarz, mit 2 freien, kurzen, 2-mal länger als breiten Endlamellen.

Körperlänge 17-19 mm. — Flügellänge 15-16 mm.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, 1 ♂. — Ausserdem mehrere ♀ aus Soekaboemi (Java) in meiner Sammlung.

Clephydroneura Beck.

Clephydroneura xanthopus Wied.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, 1 ♀.

Clephydroneura bengalensis Macq.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, 1 ♀.

Astochia Beck.

Astochia melanopyga v. d. Wulp.

Flores: Endeh-Kelimotoe, Dez. 1931, 1 ♂, 3 ♀.

Durch die weissbehaarten 1. und 2. Hinterleibsringe erinnert diese schöne Art an *Promachus bifasciatus* Macq. Abweichend von der Beschreibung v. d. Wulps sind die Beine bei den Exemplaren von Flores fast ganz rotgelb.

Ommatius Wied.

Ommatius chinensis Wied.

Mehrere Exemplare: Java: Semarang, 5. Nov. 1930; Soembava: Bima, Dez. 1931; Flores: Kelimotoe, Badjawa, Dez. 1931; Timor: Koepang, Amrassi, Dez. 1931; N.-Australien: Adelaide River Station, April 1931 (1 Ex. mit einer Pentatomide als Beute).

Ommatinus Beck.

Ommatinus insularis v. d. Wulp.

Java: Goenoeng Pantjar, Aug. 1931, 1 ♂.

Ommatinus pinguis v. d. Wulp.

Flores: Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, 1 ♂ ♀.

Ommatinus argyrochirus v. d. Wulp.

Java: Penanjaan (Tengger), 2700 m, Febr. 1931, Tjisaroea, Juli 1931 (1 ♂), Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931.

Allocotasia Schin.

Allocotasia annulata de Meij.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, 1 Ex.

Emphysomera Schin.

Emphysomera aliena Ost.-Sack.

Flores: Kelimotoe, 600 m, Endeh, Dez. 1931, 2 Ex.

Fam. **Bombyliidae.**

Hyperalonia Rond.

Hyperalonia chrysolampis Jaenn.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Febr. 1931, 3 Ex.

Hyperalonia oenomaus Rond., var. *flora* n. var.

Aehnelt meinen Exemplaren von *H. oenomaus* von den Philippinen sehr. So reicht das Braun der Flügel bis in die halbe Diskoidalzelle; der Bauch ist auf der Mitte gelbhaarig und die weissen Querbinden auf der Hinterleibsoberseite sind ganz ähnlich. Bei den philippinischen Stücken ist aber die Querader, die die Basis der 2. Hinterrandzelle bildet, stark wellig gebogen, länger und etwas schief gestellt. Bei sämtlichen Exemplaren von Flores ist diese Querader fast gerade, kürzer und nicht so stark schief gestellt. Auch der Spitzenteil und Hinterrand der Flügel ist heller gräulich, nicht bräunlich angeraucht, wie bei *H. oenomaus typicus.*

Durch die Flügeladerung ähnelt diese Varietät auch *H. flaviven-*

tris Dol.; bei dieser Art ist jedoch die Diskoidalzelle ohne braune Färbung.

Flores: Endeh, Dez. 1931, 11 Ex.

Hyperalonia paludosa de Meij.

Flores: Endeh, Dez. 1931, 1 Ex.

Hyperalonia delecta Walk.

N.-Australien: Burnside, April 1931, 9 Ex.

Hyperalonia punctipennis Macq.

N.-Australien: Burnside, April 1931, 1 Ex.

Hyperalonia argenticincta Big. ?

N.-Australien: Burnside, Mai 1931, 1 Ex.

Exoprosopa Macq.

Exoprosopa adelaida Macq.

N.-Australien: Burnside, April 1931, 1 Ex.

Anthrax Scop.

Anthrax distigma Wied.

Timor: Vor Soë, Dez. 1931, 2 Ex. Bei diesen Stücken sind die beiden isolierten braunen Flecken auf der Aussenhälfte der Flügel undeutlich. — N.-Australien: Burnside, April-Mai 1931, 2 Ex.

Anthrax sp. (*obscura* Macq. ?).

Eine schöne Art mit am Vorderrande braunen Flügeln und goldgelbhaarigen Partien am Thorax und Abdomen.

N.-Australien: Marrakai, Mai 1931; Brock's Creek, 30. Nov. 1931, 22. April 1932, 4 Ex.

Anthrax sp. (*binotata* Macq. ?).

Eine schwarze, teilweise weissbehaarte Art. Die Flügel an der Basis vom Vorderrande bis zur Analader braun.

N.-Australien: Kadarri, April 1931.

Anthrax sp.

Eine ähnliche, grosse, weissgefleckte Art mit nur am Vorderrande braunen Flügeln.

N.-Australien: Kadarri, April 1931, Marrakai, Mai 1931, Burnside, Mai 1931. — Brock's Creek, 27. Febr. 1931, 4 Ex.

Petrorossia Bezzi.

Petrorossia fulvula Wied.

Java: G. Pantjar, Aug. 1931. — N.-Australien: Kadarri, April 1931, Darwin, Juni 1931, 4 Ex.

Bei den australischen Stücken ist der Hinterleib ausgedehnter rotgelb bis ganz rotgelb, während der Hinterleib bei den orientalischen Stücken gewöhnlich ganz schwarz ist.

Petrorossia funebris n. sp.

Eine recht grosse, dicht schwarz und gelb behaarte Art mit glashellen Flügeln, die mit den bis jetzt bekannt gewordenen *Petrorossia*-Arten keine Aehnlichkeit hat.

Männchen. — Fühler schwarz. Stirn schwarzhaarig. Untergesicht weissgelbhaarig. Hinterkopf oben sammetartig schwarzbraun, unten grau.

Thorax schwarz, an den Seiten und oben in der Vorderhälfte lang abstehend goldgelb behaart. Hinterhälfte des Thoraxrückens und Schildchens abstehend schwarzhaarig.

Hinterleib schwarz, oben überwiegend schwarzhaarig, am Bauch und an den Seiten lang goldgelb behaart.

Beine schwarz, Schenkel gelblich beschuppt.

Flügel wasserklar. Costalzelle und die äusserste Flügelbasis gelbbraun. R_1 fängt ganz nahe der Basis der Gabelader an. Schwinger rotgelblich.

Körperlänge 10-11 mm. — Flügellänge 10-11 mm.

Timor: Koepang, Amarassi, Dez. 1931, 2 Ex.

Toxophora Meig.

Toxophora javana Wied.

Java: Buitenzorg, Okt., Dez. 1931, 2 Ex.

Fam. **Empididae.**

Syneches Walk.

Syneches (Parahybos) sp.

J a v a : Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 ♂.

Syneches (Harpamerus) semibrunneus de Meij.

F l o r e s : am Kelimotoe, 600 m, Dez. 1931, 2 Ex.

Fam. **Dolichopodidae.**

Chrysosoma Guér.

Chrysosoma vittatum Wied.

J a v a : Buitenzorg, Okt. 1931, 1 ♂.

Chrysosoma persplendidum n. sp.

Eine grosse, schöne Art, die in mehreren Exemplaren vorliegt und die unbeschrieben zu sein scheint. Sie ähnelt wohl am meistens dem Weibchen von *Chr. splendidum* v. d. Wulp von Neu-Guinea und unterscheidet sich von dieser Art durch den Bau des Hypopygiums, durch das Fehlen vollständiger Thoraxstriemen und durch die am Vorderrande nur leicht beschatteten Flügel.

M ä n n c h e n . — Stirn azurblau, Gesicht weiss bestäubt. Fühler schwarz, 3. Glied unten braungelblich, ca 1½-mal länger als breit, Arista apikal, lang, einfach.

Thoraxrücken glänzend goldgrün, an jeder Seite eine kupferrote Strieme. Vor dem Shildchen ein kupferroter Fleck. 2 Dorsocentralen, 3 gleich starke Akrostichalen. Thoraxseiten weissgrau bestäubt. Schildchen azurblau.

Hinterleib metallisch grün, mit breiten schwarzen Querbinden um die Incisuren, nur mit schwarzen Randborsten. Hypopygium ähnelt demjenigen von *Chr. splendidum*, das Ende des Forceps ist bei *Chr. persplendidum* schmäler stabförmig, der obere innere Anhang ist in zwei fast gleichstarke, stabförmige, hinten gedörnelte und beborstete Gebilde gespalten.

Vorderhüften gelb, mit 3-4 langen, schwarzen Borsten. Die übrigen Hüften schwarz. Beine gelb, Hinterschenkel und- Schienen an der äussersten Spitze und Hintertarsen ganz braun. Vorderschenkel unten mit 4 langen, schwarzen Borsten, Vorderschienen oben mit 4 solchen, Mittelschienen vorn mit 4, hinten mit 3, Mittelschenkel unten mit ca. 5, etwas schwächeren Borsten. Beine sonst einfach.

Flügel etwas bräunlich tingiert, am Vorderrande auf der Spitzenhälfte mit dunkler bräunlichem Schattenflecke. Hintere Querader wellig gebogen. Schüppchenwimpern weiss. Schwinger gelb.

Weibchen ähnlich gefärbt und beborstet wie das Männchen. Der Flügelfleck verwischter.

Körperlänge ♂ 7-7,5 mm, ♀ 6,5-7 mm. — Flügellänge 7 mm.

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, Juli 1931, 2 ♂, 3 ♀. — Ausserdem etwas unsichere ♀-Ex.: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931.

Chrysosoma albopilosum v. d. Wulp.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930.

N.-Australien: Kadarri, April 1931, Schoebridge Creek, April 1931.

Condylostylus Bigot.

Condylostylus anthracoides v. d. Wulp.

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, Pasir Sarongge, Aug. 1931, 4 Ex.

Becker stellt diese eigenthümliche Art in die Gattung *Chrysosoma.*

Condylostylus fenestratus v. d. Wulp.

Java: Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 4 Ex.

Flores: Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, 3 Ex.

Condylostylus jacobsoni de Meij.

Java: Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, Salak, 1000 m, 18. Dez. 1931, 5 Ex.

Fam. **Syrphidae.**

Microdon Meig.

Microdon vespiformis de Meij.

Java: Buitenzorg, Nov. 1931, 1 Ex.

Cerioides Rond.

Cerioides ornata Saund. ?

N.-Australien: Burnside, Mai 1931, 2 ♂.

Diese ♂-Ex. stimmen in der Hauptsache mit DE MEIJERE's Beschreibung überein (Studien über südostasiat. Dipt. III, S. 197), jedoch haben hier die Pleuren 3 gelbe Flecken, 2 auf Mesopleura, 1 am Oberrande der Sternopleura. Die Bräunung der Flügel überschreitet die 4. Längsader nicht.

Xylota Meig.

Xylota strigata de Meij.

Java: Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 Ex.

Eumerus Meig.

Eumerus flavicinctus de Meij.

Java: Buitenzorg, Nov. 1931, 1 Ex.

Milesia Latr.

Milesia simulans de Meij.

Java: Tjibodas Gedeh, Aug. 1931, Megamendoeng, Nov. 1931, Salak, 18. Dez. 1930, 5 Ex.

Diese sammetschwarze, goldgelb gefleckte, schöne Art soll nach DE MEIJERE (Studien IX, S. 145) einer javanischen Wespe in der Färbung sehr ähnlich sein.

Mesembrius Rond.

Mesembrius albiceps v. d. Wulp.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, 1 ♂.

Mesembrius bengalensis Wied.

Java: See v. Tjigombong, 14. Dez. 1930, Buitenzorg, Juli, Nov. 1931, G. Pantjar, Aug. 1931, 5 Ex.

N.-Australien: Z.-Lagoon, April 1931, Darwin, Juni 1931, 3 Ex.

Megaspis Macq.

Megaspis chrysopygus Wied.

Java: Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 Ex.

Megaspis zonalis Fabr.

Java: Megamendoeng, Nov. 1931, 1 Ex.

Megaspis errans Fabr.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Jan., Febr., Juli 1931, mehrere Ex.

Megaspis argyrocephalus Macq.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Nov. 1931, 3 Ex.

Eristalis Latr.

Eristalis arvorum Fabr.

Java: Buitenzorg, Nov. 1931, 1 Ex.
Flores: Todabeloe, Dez. 1931, 1 Ex.

Eristalis obliquus Wied.

Java: Depok, Nov. 1930, 1 Ex.

Eristalis quinquestriatus Fabr.

Java: Buitenzorg, Nov. 1931, 1 Ex.

Eristalis obscuritarsis de Meij.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Okt. 1931, 3 Ex.

Eristalis niger Wied.

Java: Tjibodas-Gedeh, Tjibeüreum, Aug. 1931, 4 Ex.

Eristalis nitidus v. d. Wulp.

Java: See v. Tjigombong, 14. Dez. 1930, 1 ♂.

Eristalis sp.

N. - Australien: Burnside, April 1931, Kadarri, April 1931, 4 ♀.

Körperfärbung blaugrün, Augen nackt, Arista gefiedert. Durch diese Merkmale kommt diese Art in die, hauptsächlich Arten von Neu-Guinea und Australien umfassende Gruppe der *E. muscoides* Walk. und *E. silvester* Bergr.

Volucella Geoffr.

Volucella trifasciata Wied.

Java: Tjisaroea, Juli 1931, 1 Ex.

Volucella peletierii Macq.

Java: Tjibodas-Gedeh, Aug. 1931, 1 Ex.

Paragus Latr.

Paragus serratus Wied.

Java: Buitenzorg, Nov. 1931, 1 Ex.

Ischiodon Sack.

Ischiodon scutellaris Fabr.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, 1 ♀.

N. - Australien: Darwin, Juni 1931, 1 ♂.

Sphaerophoria St. Farg.

Sphaerophoria javana Wied.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, Megamendoeng, Nov. 1931, 2 Ex.

Asarcina Bezzi.

Asarcina aegrota Fabr.

Java: Buitenzorg, Juli 1931, 1 Ex.

Asarcina ericetorum Fabr.

Java: Megamendoeng, Nov. 1931, 1 Ex.

Syrphus Fabr.

Syrphus pusillus Macq.

N.-Australien: Blundells, Canberra, 10.X.1930, Burrells-Creek, April 1931, 1 ♂ ♀.

Epistrophe Walk.

Epistrophe balteatus De Geer var. *nectarinus* Wied.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, ebendort Juli 1931, Ranoe Pani (Tengger), 2100 m, Febr. 1931, Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, Megamendoeng, Nov. 1931, mehr Ex.

Flores: Endeh-Todabeloe, Badjawa, Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, 4 Ex.

Epistrophe viridiceps Macq.

Australien: Blundells, Canberra, 10.X.1930, 1 ♂.

Baccha Fabr.

Baccha austeni de Meij.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930, Tjisaroea, Juli 1931, Tjibodas Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 3 Ex.

Baccha amphitoë Walk.

Flores: Endeh, Kelimotoe, 600 m, Dez. 1931, 3 Ex.

Fam. **Conopidae.**

Conops L.

Conops sp.

Flores: Badjawa, Dez. 1931, 2 Ex.

Diese Art ähnelt der Beschreibung von *C. annulosus* Big. von den Molukken; die Bigot'sche Art gehört aber wahrscheinlich, wie auch Kröber annimmt, zur Gattung *Physocephala* Schin.

Fam. **Pyrgotidae.**

Campylocera Macq.

Campylocera longicornüs v. d. Wulp.

J a v a : Buitenzorg, Sept. 1931, 1 ♂.

Fam. **Platystomidae.**

Stenopterininae.

Plagiostenopterina Hend.

Plagiostenopterina aenea Wied.

J a v a : Buitenzorg, Febr., Okt., Nov. 1931, 6 Ex.

B a l i : Jan. 1932, 1 Ex.

Plagiostenopterina marginata v. d. Wulp.

J a v a : Buitenzorg, Dez. 1930, 2 Ex.

Plagiostenopterina aberrans n. sp.

Durch die nicht aufgebogene 4. Längsader und die kurzen Fühler entfernt sich diese Art von dem allgemeinen *Plagiostenopterina*-Typus. Mit demselben übereinstimmend ist dagegen u.a. die schiefe Lage der kleinen Querader und die Flügelzeichnung; so ist ein brauner Mittellängsstreifen in der ersten Basalzelle vorhanden, wie bei den Arten *P. aenea*, *formosae* u.s.w. In der Gattung *Scotinosoma* Loew könnte diese Art vielleicht auch untergebracht werden; die beiden bisher beschriebenen *Sc.*-Arten, *Sc. bistrigata* Hend. aus Australien und *Sc. typicum* Bezzi von den Philippinen, scheinen einander recht unähnlich zu sein, so dass es schwierig ist, sich von dieser Gattung eine klare Auffassung zu machen.

W e i b c h e n . — Stirnstrieme matt schwärzlich rotbraun, am Augenrande mit schmalem weissem Rand, der sich auch auf die Wangen hinabzieht. Gesicht rotbraun, etwas glänzend, am Augenrande jederseits verdunkelt. Hinterkopf schwarzgrau, hinterer

Augenrand schmal weiss gerandet. Fühler kürzer als das Gesicht, rotgelb, das 3. Glied am Oberrande gebräunt. Arista schwarzbraun, sehr kurz pubescent. Rüssel schwarz. Palpen gelbbraun.

Thoraxrücken und Schildchen schwarz, gelbgrau bestäubt, fein und dicht chagriniert, anliegend weissgelb behaart. Thoraxseiten mehr glänzend schwarz, weisshaarig. Die Quernaht auf der Thoraxmitte unterbrochen. 1 Humerale, 1 Posthumerale, 1 Notopleurale, 1 Supraalare, 1 Dorsocentrale, 4 Scutellaren.

Hinterleib reiner schwarz, recht grob gerunzelt, anliegend weisshaarig. Legeröhre kurz und breit, platt, schwarz.

Beine nebst Hüften schwarz. Schenkelringe und Knie rötlich.

Flügel grau. Vorderrand der Flügel von der Spitze der Subcosta bis zur Spitze der 4. Längsader mit schmalem braunem Rande; von der Spitze der 1. Längsader geht eine kurze, schmale braune Querbinde aus, die an der 3. Längsader endigt; die vordere Basalzelle mit einem braunen Mittellängsstreifen; die hintere Querader undeutlicher braun umsäumt. Die 3. Längsader an der Spitze etwas nach unten gebogen, die 4. Längsader endigt dagegen gerade. Kleine Querader schief gestellt, vor der Mitte der Diskoidalzelle. Schwinger braun.

Körperlänge 5,5 mm. — Flügellänge 4,5 mm.

J a v a : Tosari (Tengger), 1700 m, Febr. 1931, 1 ♀.

Pseudepicausta Hend.

Pseudepicausta bataviensis Schin.

F l o r e s : Kelimotoe, 400 m, Dez. 1931, 1 ♂.

Rivelliinae.

Rivellia Rob.-Desv.

Rivellia basilaris Wied.

J a v a : Buitenzorg, Juli 1931, 1 Ex.

Rivellia flagellaris n. sp.

Eine Art mit unvollständiger Flügelzeichnung wie die australischen Arten *R. connata* Thoms. und *viridis* Hend. Arista hell, mit schwarzer Endpalette.

W e i b c h e n. — Kopf ganz rotgelb, Augenrand schmal gelbgrau bereift. Stirn dunkler rotgelb, matt. Oberer Scheitelrand verdunkelt. Hinterkopf zu 2/3 gepolstert, schwächer und gleichförmiger als bei *R. basilaris* Wied. verdickt. Ganz oben 2 Orbitalen. Fühler rotgelb, das 3. Glied oben etwas zugespitzt, distal verdunkelt. Arista hell mit einer gestreckten, schwarzen, fein behaarten Endpalette.

Thoraxrücken schwarz, schwach gräulich bereift; Pleuren, Schildchen und Hinterrücken glänzend schwarz; Prothorax, Schultern und Mesopleura rotgelb, glänzend.

1. und 2. Hinterleibssegment rotgelb, die übrigen glänzend schwarz. Legeröhre kurz, schmal.

Beine nebst Hüften rotgelb, Hinterschienen und alle Tarsen etwas verdunkelt, bräunlich.

Flügelrand mit 4 braunen Flecken, je an der Mündung der Subcosta, der 1., 2. und 3. Längsader; die drei ersten erreichen hinten die 2. Längsader. Stigma etwas gelblich. Die beiden Queradern schwach braun umsäumt. Schwinger gelb.

Körperlänge 4 mm. — Flügellänge 4 mm.

F l o r e s : Kelimotoe, 1400 m, Dez. 1931, 1 ♀.

Platystominae.

Scholastes Loew.

Scholastes cinctus Guér.

J a v a : Buitenzorg, Febr. 1931, 1 Ex.

Euthyplatystoma Hend.

Euthyplatystoma rigidum Walk.

J a v a : Buitenzorg, Nov. 1930, 1 Ex.

Trapherinae.

Poecilotraphera Hend.

Poecilotraphera taeniata Macq.

J a v a : Buitenzorg, Okt. 1931, 1 Ex.

Fam. **Ortalidae.**

Rhadinomyia Schin.

Rhadinomyia orientalis Schin.

Java: Tjibodas-Gedeh, Kadang Badak 2500 m., Aug. 1931, 3 Ex.

Fam. **Trypetidae.**

Dacinae.

Chaetodacus Bezzi.

Chaetodacus dorsalis Hend.

Flores: Endeh, Endeh-Todabeloe, Dez. 1931, 2 Ex.

Var. *occipitalis* Bezzi.

Java: Buitenzorg, Nov. 1930, mehrere Ex.; Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 Ex.

Chaetodacus caudatus Fabr.

Java: Buitenzorg, Nov. 1930, 1 Ex.

Chaetodacus cucurbitae Coq.

Java: Sempol, 2000 m, Febr. 1931, 3 Ex.

Bactrocera Guér.

Bactrocera umbrosa Fabr.

Flores: Endeh, Dez. 1931, 1 Ex.

Adraminae.

Adrama Walk.

Adrama ceramensis de Meij. ?

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931; Buitenzorg, Febr., Okt. 1931; Tjisaroea, Juli 1931; Megamendoeng, Nov. 1931; 6 Ex.

Trypetinae.

Acanthoneura Macq.

Acanthoneura maculipennis Westw.

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931; Tjisaroea, Juli 1931; Tjibodas-Gedeh, Telaga-Warna, Aug. 1931; Megamendoeng, Nov. 1931; Buitenzorg, Puntjak, 16. Nov. 1930, 6 Ex.

Acanthoneura sp.

Java: Tjibodas-Gedeh. Aug. 1931, 1 Ex.

Diarrhegma Bezzi.

Diarrhegma modestum Fabr. ?

Timor: Koepang, Dez. 1931, 8 Ex. — Australien: Darwin, N. T., April 1931, 1 Ex.

Rioxa Walk.

Rioxa lanceolata Walk.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, Juli-Aug. 1931; Depok, Febr. 1931, 6 Ex.

Sophira Walk.

Sophira venusta Walk.

Java: Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, 1 ♀.

Carpophthoromyia Aust.

Carpophthoromyia tomentosa de Meij.

Flores: Endeh, Dez. 1931, 1 ♀.

Dimeringophrys End.

Dimeringophrys ortalina End.

Java: Buitenzorg, Febr. 1931, 1 ♀.

Anastrepha Schin.

Anastrepha extranea de Meij.

J a v a : Sempol, 2000 m, Febr. 1931, 4 Ex.

Spheniscomyia Bezzi.

Spheniscomyia sexmaculata Macq.

J a v a : Ranoe Kembolo (Tengger), 2500 m, Febr. 1931, 10 Ex.; Buitenzorg, Okt. 1931, 2 Ex.

Ensina Rob.-Desv.

Ensina sororcula Wied.

J a v a : Penanjaan (Tengger), 2700 m, Febr. 1931, 1 Ex.

Fam. **Ulididae.**

Chrysomyza Fall.

Chrysomyza aenea Fabr.

J a v a : Pekaloengan, Febr. 1931, Buitenzorg, Nov. 1931, 3 Ex. — T i m o r : Koepang, Dez. 1931, 5 Ex.

Fam. **Nothybidae.**

Nothybus Rond.

Nothybus biguttatus v. d. Wulp.

J a v a : Tjidobas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 3 Ex.

Fam. **Neriidae.**

Telostylinus End.

Telostylinus montanus de Meij.

J a v a : Tjisaroea, Juli 1931, 1 ♀.

Telostylinus lineolatus Wied.

Java: Buitenzorg, Okt. 1931, 2 Ex. von ebendort 1 Ex. mit ganz schwarzen Hinterschenkeln.

Gymnonerius Bezzi.

Gymnonerius fuscus Wied.

Java: Buitenzorg, Dez. 1930, 4 Ex.

Fam. **Micropezidae.**

Cyclosphen Frey.

Cyclosphen albitarsis Wied.

Java: Salak, 1000 m, 18. Dez. 1930; Buitenzorg, Febr., Aug., Okt., Nov. 1931; G. Pantjar, Aug. 1931, mehrere Ex. — Soemba: Waingapu, Jan.-Febr. 1932, Ex.

Mimegralla Rond.

Mimegralla rufipes Macq.

Java: Buitenzorg, Nov. 1930, Okt.-Nov. 1931, 3 Ex.

Cothornobata Czerny.
(Stett. Ent. Zeit. 93, S. 267, 1932.)

Cothornobata meijerei n. sp.

Diese neue Art weicht von dem Gattungstypus *C. striatifrons* Czerny aus Formosa in mehreren wichtigen Punkten ab. So ist die Arista nicht fast nackt, sondern beiderseits mittellang gefiedert. Die Vorderhüften tragen am Unterrande der Vorderseite nur eine ziemlich feine, gebogene Borste. Nur zwei Dorsocentralen vorhanden. Schliesslich ist sie durch die überwiegend gelbe Körperfärbung abweichend. Von der habituell ähnlichen *Trepidarioides territus* Ost.-Sack. weicht diese Art wie auch die Gattung *Cothornobata* durch den nicht zusammengedrückten Kopf und das Vorkommen von zwei Orbitalen leicht ab. Bei *Trepidarioides* Frey findet sich sowohl beim ♂ als beim ♀ ein kleiner Dorn an der Spitze der Innenseite der Hinterschienen vor, ähnlich wie bei *Cothornobata*,

was früher aber von mir nicht erwähnt worden ist. Da das ♂ der unten beschriebenen neuen Art unbekannt ist, ist es zur Zeit unmöglich zu sagen, ob es wie bei *C. striatifrons* unbewehrte oder wie bei *Trepidarioides* unten gestachelte Vorderschenkel hat.

Weibchen. — Kopf, Fühler und Rüssel rotgelb. Stirn glänzend, Stirnstrieme sammetschwarz, hinten nur linienförmig. Prälabrum schwarz. Arista schwarz, gefiedert.

Thorax und Schildchen ganz rotgelb. Das 1. und 2. Hinterleibssegment rot, die folgenden bräunlich, glänzend. Hinterleib sehr schmal zylindrisch, gleichbreit. Legeröhre kurz, ca. 1 ½-mal länger als breit, oben in der Mittellinie gekielt.

Beine nebst Hüften gelb. Vorderschenkel am Ende des zweiten Drittels mit schwachem, braunem Ringe; Vorderschienen ganz, Mittelschienen an der Endhälfte, Hinterschienen an der Spitze und Tarsen schwarzbraun, alle Metatarsen jedoch messinggelb.

Flügel gleichmässig gräulich tingiert. Die Spitze der 2. Längsader der Flügelspitze recht nahe gerückt. Schwinger weisslich.

Körperlänge 10 mm. — Flügellänge 6,5 mm.

Java: Tjisaroea, Juli 1931, 1 ♀.

Fam. **Megamerinidae.**

Texara Walk.

Texara dioctrioides Walk.

Java: Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 2 ♂.

Diese Exemplare stimmen mit mir vorliegenden, von HENDEL und KERTESZ als *T. dioctrioides* gedeuteten Stücken aus Formosa völlig überein. Weiter liegen mir Exemplare einer *Texara* von den Philippinen vor (Luzon: Los Banos, Port Bauge, Antimonan, Samar: Catbalogan, leg. G. BÖTTCHER), welche wahrscheinlich auch zu dieser Art gehören; bei den meisten dieser Stücke sind aber die Vorderschenkel stärker verdunkelt als bei den formosanischen und javanischen; jedoch sind Uebergänge vorhanden. Offenbar ist es diese philippinische *Texara*-Form, welche BEZZI als *T. annulifera* Bigot gedeutet hat. Schliesslich hat DE MEIJERE eine neue Art *T. femorata* aus Java beschrieben, wobei ihm wahrscheinlich die *dioctrioides*-Form mit hellen Vorderschenkeln vorlag.

Texara compressa Walk.

In dem HANDSCHIN'schen Materiale liegt noch eine zweite, ganz anders gefärbte *Texara*-Art von Java vor. Bei dieser sind die Beine nebst Hüften schwarz, die Schenkelringe, Kniee, Mittelschienen distal und Mittelmetatarsen rötlich, die Vorderschienen und Vorderhüften mit schneeweisser Behaarung. Da WALKER von der Körperfarbe seiner Art *T. compressa* nur sagt, dass sie schwarz sei, von der Beinfarbe nichts erwähnt, muss man, wie DE MEIJERE vermutet, annehmen, dass auch die Beine schwarz seien. In diesem Falle könnte die vorliegende Art als *T. compressa* Walk. gedeutet werden.

J a v a : Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 2 ♂.

Fam. **Diopsidae.**

Diopsis Dalm.

Diopsis indica Westw.

J a v a : Buitenzorg, Okt. 1931, 4 Ex.

Cyrtodiopsis Frey.

Cyrtodiopsis dalmanni Wied.

J a v a : Buitenzorg, Jan., Febr., Okt. 1931; G. Pantjar, Aug. 1931, See v. Tjigombong, 14.»Dez. 1930, mehrere Ex.

Teleopsis Rond.

Teleopsis rubicunda v. d. Wulp.

J a v a : Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, Buitenzorg, Okt. 1931, 4 Ex.

Fam. **Psilidae.**

Loxocera Meig.

Loxocera decorata de Meij.

J a v a : Sempol (Jdjen), 2000 m, Febr. 1931, 1 Ex.

Fam. **Sciomyzidae.**

Sepedon Latr.

Sepedon plumbellus Wied.

Java: See v. Tjigombong, 14. Dez. 1930; Buitenzorg, Jan. 1931, 2 Ex.

Fam. **Lauxaniidae.**

Pachycerina Macq.

Pachycerina javana Macq.

Java: Ranoe Pani (Tengger), 2100 m, Febr. 1931, 1 Ex.

Minettia Rob.-Desv.

Minettia rufiventris Macq.

Java: Buitenzorg, Nov., Dez. 1930, 2 Ex. — Soembava: Soembava Besar, Dez. 1931, 2 Ex.

Homoneura v. d. Wulp.

Homonuera gedehi de Meij.

Java: Tjisaroea, Juli 1931, 1 Ex.

Homoneura orientalis Wied.

Java: Depok, Nov. 1930, Tjisaroea, 1000 m, Jan. 1931, Buitenzorg, Febr. 1931, Tjisaroea, Juli 1931, Goenoeng Tjibodas, Aug. 1931, Tjibodas-Gedeh, Kadang Badak, Aug. 1931, mehrere Ex.

Homoneura viatrix de Meij.

Java: Goenoeng Tjibodas, Aug. 1931, 1 Ex.

Homoneura trypetoptera Hend.

Java: Tjibodas-Gedeh, Aug. 1931, Buitenzorg, Puntjak, 16. Nov. 1930, 7 Ex.

Fam. **Celyphidae.**

Celyphus Dalm.

Celyphus obtectus Dalm.

Java: Buitenzorg, Nov. 1930, Sept. 1931, 2 Ex.

Spassiocelyphus Hend.

Spassiocelyphus scutatus Wied.

Java: Buitenzorg, Okt. 1931, mehrere Ex.

Fam. **Helomyzidae.**

Suillia Rob.-Desv.

Suillia ornatifrons n. sp.

Mit der einzigen bisher bekannten orientalischen *Suillia*-Art, *S. prima* Hend. aus Formosa, zeigt diese Art keine Aenhlichkeit; dagegen ähnelt sie mehr der Art *S. picta* Wied. aus Süd-Afrika.

Männchen. — Kopf im Profil fast so hoch wie lang. Backen mässig breit. Stirn gelb, Scheitelrand einschliesslich der Ozellen glänzend schwarz; auf den inneren Seiten der einwärtsgehenden Orbiten je ein länglicher, mattschwarzer Fleck, ausserdem vorn über den Fühlern jederseits ein unbestimmter, bräunlicher Fleck. Gesicht weissgrau glänzend, am unteren Augenrand je ein unbestimmter, bräunlicher Fleck. Hinterkopf gelb, unten etwas weissgrau schimmernd. Fühler rotgelb, 3. Glied ca. 3-mal so lang als breit, mit gebräuntem Ober- und Vorderrande. Arista schwarz, lang gefiedert. Rüssel lang, gelb; Palpen gelb, an der Spitze braun.

Thoraxrücken und Schildchen rotgelb, matt, kurz schwarzhaarig, zwischen den Dorsocentralen zwei braune, dunklere Längsstriemen; Makrochaeten nicht auf braunen Flecken. Von der Hinterecke der Schultern bis zur Flügelwurzel ein sehr schmaler, brauner Streifen. Brustseiten heller rotgelb. Mesopleura nackt, Sternopleura mit zerstreuten Härchen.

Hinterleib glänzend schwarz, schwarzhaarig, die zwei ersten Segmente an den Seiten und am Bauche breit rotgelb. Hypopygium

gross, glänzend schwarz, mit 2 hervorstehenden, gelblichen, behaarten Anhängen. Die letzten Sternite sehr lang wollig schwarzhaarig.

Beine nebst Hüften rotgelb, Vorderschenkel oben und Hinterschenkel an der Spitze mit braunem Wische. Vorder- und Hinterschienen apikal sowie die Tarsen gebräunt. Alle Schenkel verdickt. Alle Schenkel und Schienen unten lang wollig schwarzhaarig. Vorderschenkel oben mit 6, Mittelschenkel oben mit 1, Hinterschenkel oben mit ca. 12 + 2 schwarzen Borsten, Mittelschenkel unten vorn mit 4 schwarzen Borsten.

Flügel gelblich braun tingiert, der Vorderrand, ein grösserer Fleck an der Spitze der 2. Längsader und kleinere um die Spitzen der 3. und 4. Längsadern dunkler braun, ausserdem die hintere Querader und die Längsadern mehr oder weniger deutlich braun gesäumt. Costalborsten mässig lang. Schwinger hellgelb. Schüppchen gelblich mit hellgelblichen Wimpern.

Das W e i b c h e n ähnelt in der Körperfärbung und Beborstung dem ♂. Schenkel weniger stark verdickt, unten sowie die Schienen ohne lange wollige Behaarung.

Körperlänge 8 mm. — Flügellänge 8 mm.

J a v a : Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, Aug. 1931, 1 ♂ ♀.

Tephrochlamys Loew.

Tephrochlamys javanensis n. sp.

Durch den einfarbig weissgrau bestäubten Hinterleib ist diese Art von der einzigen bisher bekannten orientalischen *Tephrochlamys*-Art, *T. fasciata* Czeny aus Tonkin sowie von den palaearktischen Arten verschieden.

M ä n n c h e n . — Kopf einschliesslich Stirn und Gesicht rotgelb, Hinterkopf oben schwarzgrau bestäubt. Augen recht klein, rundlich. Stirn etwas vorstehend, Gesicht zurückweichend. Backen breit, von ca. ½ Augenhöhe. Eine recht schwache Mundvibrisse. Mundrand nicht vorgezogen. Fühler rotgelb, 3. Glied gross, rund. Arista braun, fast nackt, an der Basis verdickt. Rüssel schwarzbraun, Palpen gelb.

Thorax schwarzgrau bestäubt, mit undeutlicher bräunlicher Striemung. Schildchen schwarzgrau. Pleuren nackt, Eine Sternopleurale.

Hinterleib einfarbig schwarz, bläulichgrau bestäubt, schwarzhaarig. Hypopygium recht klein, schwarzgrau.

Beine nebst Vorderhüften rotgelb, schwarzgrau bestäubt. Mittel- und Hinterhüften schwarzgrau. Vorderschenkel oben mit 6-7 schwarzen Borsten.

Flügel graulich, Stigma hell gelbbraun, die Längsadern an der Spitze mit der Spur eines bräunlichen Saumes. Kostalborsten ziemlich kurz. Schwinger hellgelb. Schüppchen und Wimpern weisslich.

W e i b c h e n: ähnelt ganz dem ♂.

Körperlänge 4,5-5,5 mm. — Flügellänge 4,5-5 mm.

J a v a : Penanjaan (Tengger), 2700 m, Febr. 1931, 1 ♂ ♀.

Fam. **Ephydridae.**

Ochthera Latr.

Ochthera brevitibialis de Meij.

J a v a : Buitenzorg, Okt. 1931, 1 Ex.

Tome 41, nº 16. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Bemerkungen über die Brachiopoden

von

Karl HESCHELER

Zürich.

Die Brachiopoden sind eine kleine, marine, in bestimmter Richtung sehr spezialisierte Abteilung der wirbellosen Tiere, die in ihrer Geschlossenheit einerseits und der offensichtlich fortschreitenden Differenzierung in bestimmter Richtung anderseits der vergleichend-morphologischen Forschung äusserst günstige Objekte bieten. Diese Armfüssler haben aber auch eine sehr lange Geschichte hinter sich und erscheinen schon in den ältesten Sedimenten reich vertreten, so dass ihre ersten Anfänge jedenfalls weit in praecambrische Zeiten zurückgehen. Ueber den Zusammenhang der Untergruppen der Brachiopoden kommt die Palæontologie zu Schlüssen, die sich durchaus mit denen der vergleichenden Anatomie decken. Somit sind die Brachiopoden besonders geeignet, zu zeigen, wie fruchtbar die Zusammenarbeit der palæontologischen Forschung an den fossilen und der morphologischen Untersuchung an den recenten Vertretern sich gestalten kann.

Zoologen wie Palaeontologen teilen die Brachiopoden in die beiden Abteilungen der *Ecardines* oder *Inarticulata* und der *Testicardines* oder *Articulata*. Die Palaeontologie zeigt, dass jene die älteren und im Cambrium fast ausschliesslich vertreten sind, dass sie im Silur schon den Höhepunkt überschreiten und heute noch mit den Gattungen *Lingula*, *Discina*, *Crania* als letzten Resten sich erhalten haben. Bei ihnen sind die Schalenklappen ohne direkten Zusammenhang. Die Testicardines haben sich recht einseitig specialisiert, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die zwei Schalenklappen hinten durch die Schlosseinrichtungen in engere Verbindung gekommen sind, Typus: *Terebratula* oder *Magellania* ect. Ihre Hauptent-

wicklung fällt in das spätere Palaeozoicum und das Mesozoicum. Auch die Zoologie der recenten Tiere kommt zum Schlusse, es seien die Ecardines die Vertreter mit der ursprünglicheren Organisation, die Testicardines die abgeleiteteren.

Als ich vor mehr als 30 Jahren einen Lehrauftrag für Palaeontologie erhielt, erschienen mir unter den Wirbellosen diese Brachiopoden als eine Abteilung, welche die Notwendigkeit des Zusammenarbeitens von Palaeontologie und vergleichender Anatomie instruktiv zu demonstrieren vermag, und ich habe das Kapitel über die Armfüssler meist als einleitendes ziemlich ausführlich behandelt. Besondere Aufmerksamkeit schien mir eine vergleichende Betrachtung der Muskulatur bei den verschiedenen Brachiopoden zu verdienen, ein Moment, dem weder in den Zusammenfassungen über die Gruppe, noch in den Specialarbeiten grösseres Interesse geschenkt wird. Ich habe in einer kleinen Notiz (1904) auf diesen Punkt hingewiesen, und er erscheint mir heute noch nicht unwesentlich für die Beurteilung der Abstammung der Brachiopoden als Ganzes, wie für die des Zusammenhangs der Vertreter innerhalb der Abteilung selbst. Es sei bemerkt, dass über die Homologien der einzelnen Muskeln bei den verschiedenen Armfüsslergruppen zwar zahlreiche vergleichende Betrachtungen (siehe besonders BLOCHMANN) vorliegen, dass damit aber der Fragenkomplex, der sich an die Muskulatur knüpft, nicht erschöpft ist.

Lingula (Atremata), zweifellos der ursprünglichste Vertreter, steckt mit einem langen Stiel in einer Wohnröhre im Meeressande und richtet den Körper, der zwischen 2 Schalenklappen, einer morphologisch als dorsal, einer als ventral zu bezeichnenden, liegt, gegen die Oeffnung der Wohnröhre hin, in die sich das Tier entsprechend der Contraction des Stiels tief zurückziehen kann. Dieser Stiel ist eine direkte Verlängerung des Körpers, enthält im Innern die Fortsetzung des Coeloms, aussen eine sehr stark entwickelte Längsmuskulatur, die Epidermis und eine sehr dicke Cuticula. *Discina* (nachgewiesen seit Silur) hat nur noch einen kurzen Stiel, der aber auch noch ein Stück Coelom enthält und die ventrale Schalenklappe hinten mit einem Schlitz oder Loch durchbohrt *(Neotremata)*. *Crania* (seit Silur bekannt) ist, wie viele andere beschalte Tiere, z. B. gewisse Testicardines und Muscheln, dazu übergegangen, sich mit einer Schalenklappe selbst festzuheften. So kam der Stiel nicht mehr zur Ausbildung. Man vergleiche die

Rückbildung des Fusses und Byssus bei Muscheln, die mit einer Klappe festsitzen.

Wegen der Ausbildung des Stieles musste die Afteröffnung sich bei *Lingula* und bei *Discina* nach rechts verschieben, also eine Prosopygie in allgemeinem Sinne; der After wird gegen das Vorderende verlagert. Den Testicardines fehlt der Enddarm; der Darm schliesst blind ab. Bei *Crania*, bei der das hemmende Moment der Anheftung mit dem Hinterende wegfällt, liegt der After offenbar in ursprünglicher Lage, nämlich am Hinterende. Diese Lage des Afters bei *Crania* genügt allein schon, um zu zeigen, dass die Orientierung des Brachiopodenkörpers, bei der eine Schalenklappe die dorsale, eine die ventrale repräsentiert, die richtige ist. Darauf hat Blochmann bereits 1892 aufmerksam gemacht und damit die Auffassung Caldwell's (1882) zurückgewiesen, nach der bei der Wurmgruppe, welche die später von A. Lang als *Prosopygii* bezeichneten Tiere umfasst und die auch die Brachiopoden umschliesst, die Gegend zwischen Mund und After die dorsale sei und die festgeheftete die ventrale; darnach wären beide Schalenklappen der Brachiopoden ventral gelagert. Das ist nicht haltbar und auch für *Phoronis* von de Selys-Longchamps (1907) in seiner Monographie abgelehnt worden.

Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Tunicaten eine sehr einleuchtende Parallele zu dem Gesagten bieten. Ursprünglich festsitzend, wie die heutigen Ascidien, haben sie auch Prosopygie erworben. Wenn die Festheftung aufgehoben wird, wie bei den Salpen, verlagert sich der After wieder an seinen ursprünglichen Ort, an das Hinterende.

Bei *Lingula* findet sich nun eine sehr reich entwickelte Muskulatur, die spezielle Schalenmuskulatur, die Muskelzüge aufweist, welche in den divergentesten Richtungen verlaufen und eine Verschiebung der Schalenklappen gegeneinander in der verschiedensten Weise erlauben. Man hat von dieser Bewegung gesagt, sie sei so, wie wenn ein Mann vergnügt die inneren Handflächen gegeneinander reibe. Aber neben diesen speziellen Schalenmuskeln ist noch die starke Längsmuskulatur des Stieles vorhanden, die direkt übergeht in eine relativ gut entwickelte Muskulatur der Körperwand und des Mantels. Auch bei den anderen *Ecardines*, bei denen die Schalenmuskulatur mehr specialisiert wird, ähnlich wie bei den *Testicardines*, tritt daneben noch eine gut entwickelte allgemeine

Körperwandmuskulatur auf; diese schwindet bei den *Testicardines* bis auf wenige Reste und die Schalenmuskulatur wird nun zu den nach einem einheitlichen Typus entwickelten Öffnungs- und Schliessmuskeln der Schale und wenigen an den Stiel ansetzenden Muskeln. Der Stiel selbst ist eine Bildung ganz anderer Art als bei den *Ecardines*. Er enthält keinen Teil der secundären Leibeshöhle mehr, besteht aus cuticularisierter Epidermis und Bindegewebe und ist eine Ausstülpung der ventralen Körperwand, welche die nach der Dorsalseite umgebogene Partie der Ventralschale, den Wirbel, durchbohrt. Alles das hat sich offensichtlich so ausgestaltet im Zusammenhang mit der Ausbildung des Schlosses, das eine Scharniereinrichtung, wie bei einer Türe, darstellt.

Bei den *Testicardines* entwickelt sich sodann zur Stütze des Armapparates das Armgerüst. Dass für dieses wieder interessante Entwicklungsreihen aufgefunden worden sind, die auch ontogenetische Parallelen haben und deswegen bekannte Beispiele für das biogenetische Grundgesetz liefern, mag nur kurz in Erinnerung gebracht werden.

Die Betrachtung der Brachiopodenmuskulatur dürfte nun, wie gesagt, nicht damit erschöpft sein, dass man die Homologien zwischen den einzelnen Muskeln der verschiedenen Brachiopoden festzustellen sucht, sondern man wird die Frage aufwerfen müssen: Warum haben die *Ecardines*, warum hat insbesondere *Lingula* eine so reich entwickelte Muskulatur? Der Hinweis, dass das durch die vielseitige Bewegung der Schalenklappen bei *Lingula* bedingt sei, löst diese Grundfrage nicht.

Die ganze Ausbildung der Muskulatur bei *Lingula* erinnert durchaus an einen Hautmuskelschlauch, wie er besonders typisch bei den Anneliden entwickelt ist. Dann wird man sofort zur Vermutung kommen, dass der Stiel ein modificierter hinterer Abschnitt eines langgestreckten Wurmkörpers sei. Dieser Gedanke, auf eine Annelidenabstammung der Brachiopoden angewendet, würde dazu führen, im Stiel einen ehemals segmentierten Abschnitt des Ringelwurmkörpers zu suchen, wie denn der zwischen den Schalenklappen geborgene Teil des Körpers tatsächlich noch Andeutungen einer Metamerie erkennen lässt (Dissepimente, 2 Paar Segmentalorgane bei *Rhynchonella*).

Die grosse Bedeutung von *Lingula* veranlasste mich vor einigen Jahren, Herrn Dr. Paul von Rautenfeld, dem das Zoologische

Museum von Zürich so wertvolle Schenkungen ostasiatischer Tiere zu verdanken hat, zu bitten, *Lingula*-Material von der chinesischen Küste für das Zoologische Institut der Universität Zürich zu sammeln. Wir wurden tatsächlich mit solchem von Herrn von Rautenfeld reichlich beschenkt.

An diesem Material hat zunächst Fräulein Cornelia Schaeffer Untersuchungen ausgeführt, publiziert in Acta Zoologica Bd. VII 1926. Sie stellte insbesondere Beobachtungen über das Blutgefässsystem, die Segmentalorgane, die Geschlechtsorgane und den Stiel an. Es sei hier nur auf die Ergebnisse, die den Stiel und die Gonaden betreffen, hingewiesen. Vor allem erschien es von Interesse zu sehen, ob etwa am Stiel noch irgend eine Spur einer Segmentierung sich nachweisen lasse. Das war nicht der Fall. Wenn also, wenigstens beim erwachsenen Tier von *Lingula*, eine ehemalige Segmentierung dieses Teils keine Spuren hinterlassen hat, so ist eine Ableitung der Brachiopoden von den Anneliden auf diesem Wege nicht zu demonstrieren. Damit ist jedoch das Problem nicht erledigt. Das wird noch zu erörtern sein.

Mit Bezug auf die Geschlechtsverhältnisse herrscht für *Lingula* seit alter Zeit eine Discussion, ob dieses Tier getrenntgeschlechtlich oder hermaphroditisch sei. Bis in die neueste Zeit stehen sich die Meinungen gegenüber. Auch Frl. Schaeffer konnte diese Streitfrage nicht lösen und hielt einen hermaphroditischen Zustand für möglich. Für alle anderen genauer untersuchten Brachiopoden wurde dagegen übereinstimmend Gonochorismus festgestellt. Eine wichtige Entdeckung von Schaeffer war der Nachweis besonderer Dotterzellen neben den Eizellen im Ovarium von *Lingula*. Ueber die wahre Grösse dieser Dotterzellen hat sich die Autorin allerdings getäuscht. Bei den übrigen Brachiopoden waren z. T. Follikelzellen, aber keine besonderen Dotterzellen bekannt.

In einer weiteren Arbeit hat nun Ernst Senn die Geschlechtsverhältnisse von *Lingula* und einigen anderen Brachiopoden untersucht und ist zu sehr wichtigen und bestimmten Resultaten gekommen. Die Abhandlung wird in den Acta Zoologica Bd. XV 1934 erscheinen. Er konnte feststellen, dass *Lingula* sicher getrenntgeschlechtlich ist; die männlichen und weiblichen Individuen lassen sich aber in gar keinen anderen Merkmalen als den Gonaden unterscheiden. Dieser Nachweis gelang auf dem Wege, dass die Structurverhältnisse der Gonaden einer grossen Zahl von Individuen

verglichen wurden: nun zeigt sich, dass 2 verschiedene Verzweigungsmodi vorkommen, die besonders die Gerüstsubstanz der Gonade betreffen. Darin unterscheiden sich Männchen und Weibchen. Diese Unterschiede liessen sich dann auch bei den anderen untersuchten Brachiopoden herausfinden, die längst als gonochoristisch erkannt waren. Es gelang hierauf auch, die einzelnen Etappen der Oo- und Spermiogenese festzustellen. Die Eibildung verläuft bei *Lingula* in sehr primitiver Form. Es kommen tatsächlich neben den fertilen Eizellen Dotterzellen vor, die von der Eizelle in phagocytärer Weise aufgenommen werden. Sie sind aber viel kleiner als SCHAEFFER sie beschrieben hat, welche eine Gruppe von Nährzellen als eine Dotterzelle auffasste. Bei anderen Brachiopoden treten auch Follikelzellen, zusammen mit besonderen Nährzellen oder ohne Differenzierung von solchen, auf. Auch hierin erweist sich wieder *Lingula* als primitivster Vertreter. Diese Verhältnisse erinnern anderseits wieder ganz an entsprechende bei Polychaeten, insbesondere bei *Polychaeta sedentaria* oder bei anderen den Anneliden verwandten Gruppen. SCHAEFFER wie SENN kommen mit Bezug auf alle untersuchten Organsysteme zum Schluss, dass besonders enge Beziehungen zu den Polychaeten vorliegen, daneben freilich auch solche zu den Prosopygiern. Auf Näheres kann hier nicht eingetreten werden. Ich unterlasse es absichtlich auch, auf die aus der Entwicklungsgeschichte der Brachiopoden bekannten Tatsachen einzugehen.

Folgende Ueberlegungen, die Verwandtschaftsverhältnisse der Brachiopoden betreffend, seien aber noch gestattet.

Wenn *Lingula* und mithin die ganze Abteilung der Brachiopoden getrenntgeschlechtlich ist — SENN weist allerdings bei einigen *Testicardines* Hermaphroditismus nach, der sicher ganz abgeleitet, vom gonochoristischen Zustand aus entstanden ist — so hat das auch für die Phylogenie Bedeutung. Die heute wohl allgemein acceptierte Ansicht zugegeben, dass Hermaphroditismus und Gonochorismus schon ganz frühe in der phylogenetischen Entwicklung der Metazoen neben einander bestanden haben, ist doch in den einzelnen, grösseren oder kleineren systematischen Gruppen der eine oder andere Zustand der primäre. Nun besteht bei festsitzenden Tieren offensichtlich aus leicht verständlichen biologischen Gründen die Tendenz, den Hermaphroditismus zu bevorzugen. Man vergleiche z. B. die vollständig festgehefteten hermaphroditischen Tuni-

caten und den getrenntgeschlechtlichen, nur halb sessilen *Amphioxus*. Die Brachiopoden und ihr ursprünglicher Vertreter *Lingula* sind getrenntgeschlechtlich. Die in engere Beziehung zu ihnen gebrachten Phoroniden und Bryozoen sind aber hermaphroditisch. Somit dürften die Brachiopoden noch weniger von der festsitzenden Lebensweise beeinflusst sein als diese Prosopygier und den gemeinsamen gonochoristischen Vorfahren näher stehen. Solche sind nach allem segmental gegliederte Coelomaten von einem Typus ähnlich dem der Polychaeten.

Zu einer übereinstimmenden Schlussfolgerung führt die Feststellung, dass die festsitzenden Tiere häufig neben der geschlechtlichen ungeschlechtliche Fortpflanzung auftreten lassen. Vergleiche wieder Tunicaten und *Amphioxus*. Die Brachiopoden haben keine ungeschlechtliche Fortpflanzung, wohl aber die Bryozoen; *Phoronis* aber (siehe DE SELYS-LONGCHAMPS 1907 und GILCHRIST 1919) neigt offenbar zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung. Wir kommen daher zum Schlusse, dass die Prosopygier (insbesondere *Phoronis*, *Bryozoa ectoprocta* und *Brachiopoda*) wohl miteinander verwandt sind, aber nicht in dem Sinne, dass die Brachiopoden von den anderen, schon stark durch die sedentäre Lebensweise spezialisierten Gruppen abzuleiten wären, sondern dass sie von gemeinsamen Annelidartigen Vorfahren abstammen. Das ist auch der Standpunkt von DE SELYS-LONGCHAMPS (1907). Dann liegt es aber wiederum nahe, den Stiel von *Lingula* als Hinterkörper einer solchen Annelidartigen Form aufzufassen, der seine Segmentierung verloren hat. Wenn diese sich auch nicht in Resten mehr nachweisen lässt, so kann darauf hingewiesen werden, dass schon bei manchen Polychaeten und verwandten Vermalien die Segmentierung in grösseren Regionen des Körpers verwischt oder verloren gegangen sein kann.

Diese Annelidenableitung der Brachiopoden ist aber durchaus nicht allgemein anerkannt. So hält sie z. B. BLOCHMANN für unwahrscheinlich, während er zwar für eine Verwandtschaft zu Phoroniden und Bryozoen eintritt. (Siehe z. B. noch 1933 Handwörterbuch der Naturw. 2. Auflage).

In stammesgeschichtlichen Schlussfolgerungen soll man vorsichtig sein. Mit den vorstehenden Ausführungen sollte die Aufmerksamkeit auf das Bestehen einer mindestens vergleichend-anatomischen, wahrscheinlich auch phylogenetischen Reihe gelenkt werden, welche von der ursprünglichen *Lingula* zu den special-

isierten *Testicardines* führt. Es ist kein Grund, den Stiel von *Lingula* nicht als primitives Merkmal anzusehen. Daraus ergeben sich unter Berücksichtigung der übrigen Ursprünglichkeit von *Lingula* die möglichen Beziehungen zu anderen Gruppen der Würmer.

ZITIERTE LITERATUR.

1892. Blochmann, F. *Ueber die Anatomie und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Brachiopoden.* Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturg. in Mecklenburg. Jahrg. 46.

1933. — Artikel: Brachiopoda, in: Handwörterbuch der Naturwissenschaften 2. Aufl.

1882. Caldwell, W. H. *Preliminary note on the structure, development and affinities of Phoronis.* Proc. Roy. Soc. London. Vol. 34.

1919. Gilchrist, J. D. F. *Reproduction by transverse fission in Phoronopsis.* Quart. Journ. micr. Sc. Vol. 63.

1904. Hescheler, K. *Palaeontologie und Zoologie.* Vierteljahrsschr. natf. Ges. Zürich. Jhrg. XLIX.

1926. Schaeffer, C. *Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Brachiopodengattung Lingula.* Acta Zoologica, Bd. VII. Auszug in Vierteljahrsschr. natf. Ges. Zürich. Jahrg. LXXII. 1927.

1934. Senn, E. *Die Geschlechtsverhältnisse der Brachiopoden, im besonderen die Spermato- und Oogenese der Gattung Lingula. Mit phylogenetischen Ausblicken.* Acta Zoologica, Bd. XV. Auszug in Vierteljahrsschr. natf. Ges. Zürich. Jahrg. LXXIX. 1934.

1907. de Selys-Longchamps, M. *Phoronis.* Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 30. Monogr.

Tome 41, nº 17. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Ueber Bewegungs-Stereotypien bei gehaltenen Tieren

von

H. HEDIGER

(Zoologische Anstalt Basel.)

Ebenso wie etwa die Flucht-Erscheinungen [1] der freilebenden, gehören auch die Bewegungs-Stereotypien der in Gefangenschaft lebenden Tiere in den Rahmen einer Untersuchung, welche die Verhaltensweisen des (höheren) Tieres gegenüber dem Menschen in ihrer Gesamtheit darstellen möchte, und zu welcher der vorliegende Aufsatz ein weiterer Beitrag sein soll. Die Bewegungs-Stereotypien, als Folgeerscheinungen des Gefangenlebens, sind gleichfalls Antworten des Tieres auf menschliche Eingriffe (Gefangensetzung) und bilden eine besondere, auch tierpsychopathologisch interessante Gruppe tierischen Verhaltens gegenüber dem Menschen.

Viele in Gefangenschaft lebende Tiere bilden im Laufe der Zeit eigenartige Bewegungs-Stereotypien aus, deren Hintergründe bis dahin kaum beachtet oder gar untersucht worden sind. Zu den bekanntesten Beispielen gehört hier etwa das Hin- und Herwiegen, das sog. Weben der Elefanten, das « Springen an Ort » der Braunbären, der Kreislauf der Hyänen und Dachse, die Figur-8-Schlingen gewisser Kleinraubtiere, das Hin- und Herrennen von einer Käfigwand zur andern mit Einschalten von Drehungen und Purzelbäumen an bestimmten Stellen, u.s.w. [2]

Zum Teil mögen diese Beweguns-Stereotypien Ausdruck des im Gefangenleben vielfach nicht in natürlicher Weise zu befriedigenden

[1] Vergl. H. Hediger: *Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren.*
[2] Nach K. Jarmer (*Das Seelenleben der Fische.* München-Berlin, 1928, p. 39) kommen derartige Stereotypien auch schon bei in Aquarien gehaltenen Fischen vor.

Bewegungsbedürfnisses sein.[1] Das « Weben » wird ja beispielsweise auch gelegentlich bei Pferden beobachtet, wenn sie am Halfter im Stand angebunden werden; es pflegt vielfach aufzuhören, sobald die betreffenden Pferde in einer Boxe untergebracht werden, wo ihnen mehr Raum zur Verfügung steht. Das Hin- und Herwiegen des Kopfes bei Elefanten, das den ganzen Körper in Mitleidenschaft zieht, hängt vielleicht auch mit der Digestion (Unterstützung der Peristaltik) zusammen. Diesbezügliche Beobachtungen aus dem Freileben liegen unseres Wissens nicht vor.[2]

Zum Teil muss aber zur Erklärung dieser merkwürdigen Gefangenschafts-Stereotypien auch nach anderen Ursachen gesucht werden. Neurdings macht K. M. Schneider auf einen möglichen Zusammenhang einiger dieser Stereotypien mit dem sog. Drehen (Sternguckerkrankheit) aufmerksam, welches Phänomen von Scheunert als ein Symptom einer Vitamin-B 1-Avitaminose erkannt worden ist. Es ist jedoch sicher, dass nicht alle Gefangenschafts-Stereotypien auf diese Ursache zurückgeführt werden können.

Die eigentliche Drehkrankheit (z. B. der Schafe) ist bekanntlich parasitär bedingt (durch *Echinococcus granulosus*), und das Drehen der Tanzmäuse durch erbliche Labyrinthdefekte. Ganz analog zur Drehkrankheit der Schafe tritt ja z. B. bei gewissen Ameisen eine Parasitierung durch eine Fliege, den sog. Ameisenscharfrichter, auf, mit genau denselben Symptomen. Mit dem Ausdruck « Koller » bezeichnet der Veterinär gewisse organische Gehirnerkrankungen bei Pferden u. a. Alle diese organischen Erscheinungen fallen indessen nicht in den Rahmen unserer Besprechung.

Schmid (p. 81) sieht in den uns interessierenden Stereotypien den Ausdruck einer Lust an der Bewegung, also gewissermassen Bewegungsspiele. Dazu ist jedoch zu bemerken, dass wir etwas Derartiges aus dem Freileben nicht kennen und dass den in Ge-

---

[1] Nach H. Dexler (*Die Hauptsymptome der psychotischen Erkrankungen der Tiere*, Prager Medizin. Wochenschrift, 1908, Bd. 33) handelt es sich dabei « um Detumeszenzphänomene, um die motorischen Aeusserungen eines Ueberschusses an nervöser Energie, die spontan aus dem Spieltriebe hervorgegangen also hybriogen und unter den aufgezwungenen Verhältnissen (Gefangenschaft und Domestikation) in besondere Bahnen gelenkt und automatisiert worden sind. »

[2] In Ch. Kearton (Pallah, Stuttgart, 1933, p. 134) findet sich folgende Angabe über das Verhalten eines afrikanischen Elefanten in freier Wildbahn: « aufrecht stehend wiegt er sich im Rhythmus seines Atems von einer Seite zur andern ».

fangenschaft zu beobachtenden Stereotypien zuweilen offensichtlich etwas Zwangshaftes eigen ist, wie z. B. gerade aus den von SCHMID (p. 82) mitgeteilten Beobachtungen hervorgeht: « Mein ältester Fuchsrüde macht jeden Morgen ununterbrochen bis zu drei Stunden (!) lang um die im Zwinger stehende Schlafkiste seine Achterschlingen, mein Dachs... wirft sich in die Luft, springt wieder auf die Beine, geht nach Art einer jungen Katze stelzbeinig und beginnt geradezu sinnlos (!) hin- und herzurennen ».

Noch deutlicher springt das Zwangsmässige solcher Stereotypien bei folgendem, von Paul EIPPER (p. 73) an einem Eisbär beobachteten höchst interessanten Fall in die Augen: « Er ging fünf abgemessene Schritte bis zur Querwand des Käfigs, die aus Backsteinen errichtet war, und schleuderte dann seinen Kopf mit einer solchen Gewalt sechs- oder siebenmal auf und ab, Stunde um Stunde, Tag um Tag, dass die schwarze Schnauze eine tiefe Bahn ins Mauerwerk geschliffen hat. Dann ging er rückwärts, verbeugte sich, schritt wieder nach vorn, warf den Kopf in den Nacken und polierte von neuem die Wand. So fanatisch war sein Gehaben, dass die eine Flanke, die er, um Halt zu bekommen, ans Gitter pressen musste, haarlos war und blutbefleckt. Jedes Mal, wenn der selbstschänderische Taumel endigte, wand sich sein langer Hals im Krampf, erbarmungswürdig ».

Interessant ist eine weitere Beobachtung von Paul EIPPER (p. 73-74) über einen Eisbär des Hellabrunner Tierparkes, der von einer Wandermenagerie gekauft wurde, wo er in einem engen Käfigwagen untergebracht war. In Hellabrunn wurde er dann in die grosse Freianlage ausgesetzt. « Aber der Bär sah die einengenden Eisenstäbe auch dann, als er die Möglichkeit gehabt hätte, über Felsen und Schluchten zu klettern und nach Herzenslust zu baden, zu schwimmen und zu tauchen. Kaum ausgesetzt, suchte sich das Tier ein flaches Plateau im weiten Raum und lief tagaus, tagein, Woche um Woche, den Winter über und bis zum Frühjahr sechs Schritte vorwärts, sieben Schritte zurück. Warf man ihm sein Fressen an einen andern Ort, tief unten am See oder oben an den Zinnen, so holte er sich seine Beute nicht ». Das Kapitel, in dem uns EIPPER diese Beobachtungen mitteilt, hat nicht von ungefähr die Ueberschrift « Der geisteskranke Eisbär ». Dem Psychiater werden sich hier in der Tat Vergleiche aufdrängen, etwa mit entsprechenden Verhaltensweisen von Katatonikern und Idioten, wo solche Stereo-

typien nach BLEULER (p. 99) infolge Störungen der zentrifugalen Funktionen auftreten, und bei gewissen Schizophrenie-Formen.

KRETSCHMER (p. 80) redet in diesem Zusammenhang von „vegetativen Bewegungsformen“ und bemerkt dazu, dass die Neigung zu rhythmischem Bewegungstempo sich aus der Sphäre der vegetativen Apparate (wo sie ursprünglich als Amöboid-Bewegung der Leukozyten, als Darmperistaltik, als Herzschlag, etc. auftritt) entwicklungsgeschichtlich bis in die seelischen Ausdruckformen der Saugetiere, der Kinder und der Primitiven hinein verfolgen lasse, während sie mit fortschreitender Kulturentwicklung zusehends zu Gunsten komplizierterer, arhythmischer Bewegungen verblasse, ohne auch auf der bisher ausgereiftesten geistigen Entwicklungsstufe ganz zu verschwinden. Als Beispiele erwähnt KRETSCHMER „die uhrwerkmässige Kreisbewegung gewisser Raubtiere im Käfig und die analogen rhythmischen Idiotenbewegungen, die im Leben des Primitiven noch so ausserordentlich grosse Rolle des Tanzes, endlich bei Kindern die Neigung zu viertelstundenlangem rhythmischem Hin- und Herwälzen (besonders vor dem Einschlafen), die Neigung zu Bewegungsstereotypien (Hüpfen, Trommeln) und zur Verbigeration, d. h. zum monotonen, sinnlosen Wiederholen von Tönen, in Silben und Wortfolgen“.

Das Bemühen des bewegungsbedürftigen Tieres (es gibt auch sehr träge Tiere, die sozusagen keinen Schritt mehr machen als notwendig ist), sich innerhalb des ihm zur Verfügung stehenden Raumes die nötige Bewegung zu verschaffen, kann unter Umständen einer echten Stereotypie sehr ähnlich sehen (vergl. das Verhalten des Menschen in der Haft; Deckpromenaden auf Ueberseedampfern!) und tatsächlich mitunter auch in eine solche ausarten. So entstandene Bewegungs-Stereotypien könnten dann allerdings letzten Endes — wie SCHMID meint — auf Bewegungslust zurückgeführt werden. Das hängt aber noch mit etwas Weiterem zusammen: nach KRETSCHMER (p. 83) ist es ein wichtiges biologisches Gesetz, dass oft wiederholte Akte formelhaft abgekürzt werden; auch BLEULER (p. 97) weist auf diese Abkürzungstendenz hin.[1] Diese Tatsache spielt bei der Bildung der Iterativ-Bahnen und

[1] In seinem ausgezeichneten, mir leider erst nach Abschluss dieses Aufsatzes bekannt gewordenen Werk über Wesen und Sinn des Spiels (Berlin, 1933) nimmt BUYTENDIJK neben dem Befreiungs- und dem Vereinigungsdrang noch einen besonderen Wiederholungsdrang als einen der drei Grundtriebe an.

übrigen Stereotypien gefangen gehaltener Tiere eine Rolle, insofern als z. B. eine ursprünglich sinnvolle Handlung (wie Holen von Futter, Ausschauen nach dem Pfleger, usw.), schliesslich formelhaft abgekürzt, und im Laufe der Zeit so entstellt wird, dass sie jeden « Sinn » verliert. DE BEAUX (p. 293) berichtet von einer Haselmaus: « Mit ganz besonderer Vorliebe hängt oder läuft sie, mitunter im Kreise, am Drahtnetz des Käfigdaches und schliesst dieses beliebte Anhaltsobjekt so gut wie nie von ihren Iterativbahnen aus. » Es scheint nicht ausgeschlossen, dass die Haselmaus anfänglich deshalb den Drahtdeckel aufsuchte, um sich dort (die übrigen Käfigwände waren aus Holz bezw. Glas) Klarheit über irgendwelche Vorgänge ausserhalb des Käfigs zu verschaffen und diese Handlung allmählich stereotypierte.

Ausser dieser Stereotypierung ursprünglich sinnvoller Handlungen — wofür mehrere Beispiele angeführt werden könnten — muss aber noch nach weiteren Ursachen gesucht werden, namentlich zur Erklärung der Zwangsformen unter diesen Stereotypien. Es ist vielleicht noch zu wenig bekannt, dass psychische Dualität, Ambivalenz, im Tierreich weit verbreitet und keineswegs etwa nur auf menschliche Geistesstruktur beschränkt ist. Besonders schön manifestiert sich diese Ambivalenz z. B. im Verhalten des Tieres gegenüber einer Köderfalle. Der vom Köder einer als verdächtig erkannten Falle ausgehende Futterreiz wirkt anziehend, aber die Begleitumstände wirken abstossend. Jeder Jäger weiss, dass es in der Regel einige Zeit dauert, bis das auf die Köderfalle aufmerksam gewordene Tier — menschlich gesprochen — der Versuchung erliegt. Die Existenz einer Dualität hat übrigens u. a. auch VON ALLESCH bei seinen interessanten Versuchen an *Lemur mongoz* gezeigt; darauf kann hier nicht näher eingegangen werden.[1] Es sei lediglich bemerkt, dass das Widerspiel zwischen Wollen und Nichtwollen, zwischen Anziehung und Abstossung, im Freileben niemals in dem Masse herausgefordert und so stark gesteigert wird, wie das in Gefangenschaft geschieht. Die Gefangenschaft macht ja das Tier vielfach beschäftigungslos, weil sie ihm den Kampf ums Leben — im weitesten Sinne — abnimmt. Wo eine Dualität, eine Ambivalenz, überhaupt auftritt, da kann es zu Konflikten oder

[1] In vorzüglicher Weise ist die tierische Ambivalenz durch BUYTENDIJK (vgl. Fussnote p. 352) behandelt worden.

mindestens zu starken Spannungen kommen, und so sehen wir denn, da schon im Freileben die Vorbedingungen für Neurosen (auf Grund der latent vorhandenen Ambivalenz) weitgehend erfüllt sind — dass bei der gesteigerten Bereitschaft des Gefangenlebens es leicht zur Entstehung von Neurosen kommen kann.

Im Zoologischen Garten in Marseille konnte ich — allerdings mit grossen Unterbrechungen — während sechs Jahren einen Eisbär beobachten, der stundenlang zwischen einer bestimmten Kotstelle und dem Bassin vorwärts und rückwärts marschierte. Am Bassin hielt er regelmässig an, um seinen Kopf gewöhnlich 10 Mal nacheinander nach links und rechts pendeln zu lassen; der erste Ausschlag erfolgte immer nach rechts. Bei Ablenkungen, etwa durch Bewegungen seines Käfigkameraden oder einen Windzug, erhob sich die Zahl der Pendelbewegungen bis auf 30, bis dann endlich der Rückwärtsgang bis zur Kotstelle eingeschaltet wurde.

Dieses Verhalten machte dem Beobachter den Eindruck, dass hier das ambivalente Widerspiel von Wollen und Nichtwollen selber stereotypiert wurde (Einsteigenwollen in das Bassin und Nichteinsteigenwollen). Gewisse jetzt noch zu beobachtende Einzelheiten im Verhalten dieser Eisbären scheinen die Vermutung zu bestätigen, dass das von uns beobachtete Tier ursprünglich durch seinen Käfigkameraden am Benützen des Bassins verhindert worden ist, wodurch das Vorhaben (Einsteigen in das Bassin) wiederholt rückgängig gemacht werden musste. Dieses Schwanken zwischen Durchsetzen und Nachgeben, zwischen Wollen und Nichtwollen oder zwischen Anziehung und Abstossung — kurz dieses ambivalente Widerspiel selbst scheint in diesem Falle stereotypiert worden zu sein. Vom Standpunkt der Psychiatrie aus betrachtet, dürfen wir dieses Phänomen wohl als echte Neurose bezeichnen. Auf die Anführung weiterer Beispiele muss hier verzichtet werden.

Eine psychische Dualität, Ambivalenz, ist, wie wir gesehen haben, keineswegs an die menschliche Stufe gebunden, sondern im Tierreich weiter verbreitet, als man vielleicht bis dahin zu glauben geneigt war. Auch den Neurosen, die auf diesem Boden entstehen, kommt insofern ein primitiverer Charakter zu, als sie keineswegs für den Menschen reserviert sind. Nachdem wir uns mit dieser Feststellung abgefunden haben, dürfen wir noch einen Schritt weitergehen.

Herter, bei seinen ausgezeichneten Beobachtungen am Igel, stellte u. a. folgende interessante Iterativ-Bahn fest (p. 72): « Z. B. habe ich mehrfach beobachtet, dass es (das Weibchen) an einer Längswand des Käfigs entlang lief, bis es zu der Stelle kam, an der der Wassernapf — eine runde Glasschale — etwa 15 cm. von der Wand entfernt stand. Hier stutzte es einen Augenblick und lief dann im entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers um den Wassernapf herum, sodass es wieder — jetzt aber um 180° gedreht — an die Längswand kam. Es trippelte nun an dieser Wand wieder zurück bis in die Käfigecke, kehrte dort um und begann denselben Weg von neuem. Niemals kam es dabei vor, dass der Igel durch die Gasse zwischen Napf und Wand in umgekehrter Richtung lief ».

Wir haben hier ein schönes Beispiel einer „ Tabuierung " vor uns: der Igel kann nur in einer ganz bestimmten Weise und nicht anders die betreffende Stelle zwischen Napf und Wand passieren. Ganz Aehnliches gibt es bei sehr vielen Stereotypien. Es ist bemerkenswert, dass Freud (zitiert in Kretschmer p. 79), von ganz anderen Voraussetzungen ausgehend, die Wurzel der primitivsten Tabuverbote ebenfalls in der Ambivalenz vermutete. Wir dürfen also nach dem Gesagten auch die Tabuierung nicht mehr als eine menschliche Spezialität in Anspruch nehmen, sondern wir finden sie, oder mindestens ihre unmittelbaren Vorstufen, bereits im Tierreich vor — wiederum im Gefangenleben, dessen Einflüsse offenbar steigernd und auslösend auf viele psychische Qualitäten einwirkt, die im Freileben mehr latent existieren. Aus diesem Grunde (neben vielen anderen) kommt der Beobachtung gehaltener Tiere eine ganz besondere tierpsychologische Bedeutung zu.

Diese Mitteilung wollte in erster Linie die Probleme z e i g e n und a n d e u t e n, in welcher Richtung, oder besser gesagt, in wie vielen verschiedenen Richtungen die Erforschung der tierischen Bewegungs-Stereotypien sich zu bewegen hat. Jedenfalls ist dieses Gebiet geeignet, enge Zusammenhänge zwischen humaner Psychologie bzw. Psychopathologie und Tierpsychologie zu beleuchten. Die erwähnten Stereotypien sind sicher nichts « Zufälliges », sondern die Produkte eines vielfach komplizierten Zusammenspieles verschiedener Faktoren unter bestimmten Gesetzmässigkeiten. Wir machten auf organische, neurotische Komponenten aufmerksam, auf Bewegungs-, Ernährungskomponenten usw., die

alle in ihrer Weise ein anscheinend gleiches äusseres Bild hervorbringen können.

Näher als die Verwertung der dem Tierpsychologen und Tierpsychopathologen von der humanen Psychiatrie in die Hand gegebene Neurosenlehre liegt für den Biologen neben der statischen und vergleichenden Zusammenstellung eines grossen Materials einstweilen die experimentelle Methode, d. h. die genaue Verfolgung der Entstehung von Stereotypien bei frisch gefangenen Tieren bis zur vollendeten Ausbildung; ausserdem Variieren der äusseren Bedingungen, etwa Einschalten von Hindernissen in die Iterativ-Bahnen, Wechseln der Käfigdimensionen, Unterbringung in verschiedenen Räumen, Ablenkung durch grössere Bewegungsmöglichkeiten, durch Beigesellung von Käfigkameraden; Diätwechsel, etc.

ZITIERTE LITERATUR.

1931. Allesch, G. J. von. *Zur nichteuklidischen Struktur des phänomenalen Raumes (Versuche an Lemur mongoz mongoz L.)* Jena.

1930. Bleuler, E. *Lehrbuch der Psychiatrie.* Berlin.

1930. De Beaux, O. *Bemerkungen über die Haselmaus.* Zool. Garten N. F. 2, p. 286-298.

1928. Eipper, P. *Tiere sehen Dich an.* Berlin.

1934. Hediger, H. *Zur Biologie und Psychologie der Flucht bei Tieren.* Biol. Zentralbl. 54, p. 21-40.

1933. Herter, K. *Gefangenschaftsbeobachtungen an europäischen Igeln (Erinaceus europaeus* L.*).* Zool. Jahrb. Abt. Syst. 65, p. 65-98.

1930. Kretschmer, E. *Medizinische Psychologie.* Leipzig.

1933. Schneunert, A. *Die Sternguckerkrankheit junger Löwen — eine Vitamin-B 1-Avitaminose.* Zool. Garten N. F. 6, p. 182-187.

1930. Schmid, B. *Aus der Welt des Tieres.* Berlin.

1933. Schneider, K. M. *Ueber das « Drehen » der Grosskatzen.* Zool. Garten N. F. 6, p. 173-181.

Tome 41, nº 18. — Juin 1934.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Berne les 10 et 11 mars 1934.

Sur deux mutations dominantes du cobaye domestique

par le

Dr Arnold PICTET

(Station de Zoologie expérimentale de l'Université de Genève.)

Le Cobaye domestique, *Cavia cobaya*, est représenté par deux races bien connues des éleveurs, le Cobaye commun à poils lisses et le Cobaye à rosettes. Nous avons cependant démontré précédemment [1] que la race à rosettes est elle-même représentée par deux phénotypes caractérisés par la position des verticilles sur le tronc.

La disposition des poils en rosettes dans le pelage est, en effet, régie par deux facteurs dominants, l'un conditionnel R, indispensable pour la formation générale des rosettes, l'autre formant un groupe G*g* correspondant à deux localisations différentes des verticilles; la relation entre ces deux types de Cobayes à rosettes et le type à poils lisses est donc une relation d'hybride, régie par la double paire allélomorphique:

R. présence de rosettes (facteur conditionnel)
r. absence de rosettes (condition des poils lisses)
G. distribution des rosettes sur toute la surface du tronc
g. localisation des rosettes dans la région lombaire.

Chez les animaux RG, appelés Cobayes à rosettes généralisées, les verticilles sont répartis sur toute la surface du tronc, chez les R*g*, dits Cobayes à rosettes localisées, ils sont limités à la région lombaire. Quant

[1] Arnold Pictet et A. Ferrero: *Recherches sur la constitution génétique du Cobaye à rosettes. Existence d'un facteur conditionnel et d'un facteur de répartition.* Zeit. ind. Abst. u. Vererbungslehre, LII, 236-286, 5 pl., 1929.

aux *r*G et *rg*, ils ne portent pas de verticilles; ce sont les Cobayes à poils lisses.

Les RG Ros. gén., bidominants, conformément à leur formule, peuvent donc engendrer normalement des R*g*, Ros. loc. et des *r*G et *rg* lisses et cela dans les proportions du dihybridisme, ainsi que nos chiffres l'ont démontré; mais, en aucune façon, des *rg* ne doivent pouvoir engendrer des R*g* et des RG, ni des R*g* ne doivent pouvoir engendrer des RG.

Or, parmi nos lignées, extrêmement nombreuses, nous avons identifié 7 couples de récessifs qui ont redonné spontanément des dominants. Ces 7 couples sont:

I. Lisses *rg* × *rg*	Lisses récessifs *rg*	Rosettes loc. dominants R*g*
♂ 897 × ♀ 897	13	2
♂ 615 × ♀ 615	10	5
♂ 390 × ♀ 796	2	3
♂ 324 × ♀ 298	22	1
	47	11

II. Ros. loc. R*g* × R*g*	Lisses récessifs *rg*	Ros. loc. monodom. R*g*	Ros. Gén. bidominants RG
♂ 423 × ♀ 423	5	12	3
♂ 423 × ♀ 424	9	17	2
♂ 421 × ♀ 421	14	42	1
	28	71	6

Les 4 couples *rg*, conformément à leur formule, (*rrgg* × *rrgg*) n'auraient dû donner que des *rg* et ils ont produit en outre 11R*g*. Les 3 couples R*g*, conformément à leur formule (R*rgg* × R*rgg*) auraient dû produire 1 lisse *rg* pour 3 Ros. loc. R*g* et ils ont engendré en outre 6 bidominants RG.

Les 4 couples *rg* producteurs de R*g* et les 3 couples R*g* producteurs de RG ont une parenté commune remontant à quelques

générations; en outre, la plupart sont des frères et sœurs. Les *rg* proviennent d'une lignée complète de *rg* ségrégés et ne portent par conséquent pas le facteur R; les R*g* appartiennent également à une lignée complète de R*g* ségrégés et ne portent pas le facteur G. R est donc absent des 4 couples de la série I, G absent des 3 couples de la série II, et si les récessifs I ont redonné des dominants R, si les récessifs II ont redonné des dominants G, cela constitue une anomalie mendélienne dont il convient de rechercher l'explication. Pour cela, nous examinerons la succession des portées telle qu'elle est marquée aux tableaux suivants.

I. *Apparition du facteur R dans des couples de rg.*

♂ 897 *rg* × ♀ 897 *rg*			♂ 615 *rg* × ♀ 615 *rg*			♂ 390 *rg* × ♀ 796 *rg*			♂ 324 *rg* × ♀ 298 *rg*		
portées	lisses *rg*	Ros. R*g*	portées	lisses *rg*	Ros. R*g*	portées	lisses *rg*	Ros. R*g*	portées	lisses *rg*	Ros. R*g*
934	2	1	694	3	—	863	1	1	420	2	—
954	4	—	723	1	2	906	1	2	450	1	—
988	—	1	746	2	—				466	1	—
1001	3	—	761	1	2		2	3	485	1	—
1024	1	—	782	2	1				501	3	—
1030	3	—	797	1	—				506	2	—
									533	2	—
	13	2		10	5				542	2	—
									564	1	—
									575	2	—
									596	1	—
									635	2	—
									641	1	—
									661	1	1
										22	1

Voici donc 4 couples *rg* ayant reproduit des R*g*. Prenons comme exemple le couple 324 × 298; durant toute son existence, il a eu 13 portées successives uniquement de *rg*, conformément à la formule des parents; mais, avant de mourir, il a eu une dernière portée produisant inopinément un dominant R*g*.

Pour les 3 autres couples, les dominants ont déjà été produits dès la première portée.

Cela montre que, dans la lignée germinale de ces 4 couples, à un moment donné, dans l'un des gamètes, *r* a muté en R; cette mutation ayant eu lieu dans des organismes *rg* a produit dans la descendance des Rg, qui sont des Cobayes à rosettes localisées.

II. *Apparition du facteur G dans des couples Rg.*

♂ 423 R*g* × ♀ 423 R*g*				♂ 423 R*g* × ♀ 424 R*g*				♂ 421 R*g* × ♀ 421 R*g*			
portées	R*g*	*rg*	RG	portées	R*g*	*rg*	RG	portées	R*g*	*rg*	RG
469	2	—	—	470	2	—	—	494	3	1	—
491	2	1	—	531	2	—	—	522	2	—	—
532	2	—	—	563	1	2	—	530	2	—	—
544	1	2	—	587	1	—	—	554	3	—	—
563	1	2	—	605	2	—	—	559	1	—	—
596	1	—	—	636	1	—	—	599	2	—	—
649	1	—	—	665	—	3	—	641	3	1	
673	1	—	2	685	1	1	—	633	3	—	–
703	1	—	1	723	1	—	—	659	2	—	—
				753	1	1	—	670	1	—	—
	12	5	3	775	1	—	—	674	3	—	—
				792	—	2	—	682	2	—	—
				823	1	—	—	698	1	1	—
				828	1	—	—	720	1	2	—
				843	2	—	—	735	1	—	—
				876	—	—	2	758	2	1	—
								780	3	—	—
					17	9	2	786	—	2	—
								800	1	1	—
								804	1	2	—
								812	2	1	—
								835	1	1	–
								844	1	1	—
								877	1	—	1
									42	14	1

Remarquons d'abord que les couples 423 × 423 et 423 × 424 sont des frères et sœurs et que le couple 421 × 421 (frère et sœur) sont leurs cousins au deuxième degré. Nous avons là un groupe d'indi-

vidus très prochement apparentés. D'après leur descendance, ces couples sont des R*rgg* × R*rgg* et, conformément à leur formule, ils auraient dû donner seulement 3 R*g*: 1*rg*, ce qui est la proportion exactement réalisée pour le premier et le troisième couple; mais, selon leur formule, ils ne devaient engendrer aucun RG. Or, ensemble, ils ont produit 6 bidominants RG.

Si nous analysons la succession de leurs portées, telle qu'elle figure au tableau II, nous voyons que ces trois couples ont eu respectivement 7, 15 et 23 portées successives conformément à leur formule et que ce n'est qu'en dernier lieu qu'ils ont produit inopinément des bidominants RG.

Nous en concluons donc que, dans leur lignée germinale, à l'époque de leur 7e, 15e et 23e portée, *g* a muté en G. Cette mutation s'est produite dans des organismes R*g* pour former dans la descendance des Cobayes bidominants RG.

Le ♂ 787 RG, produit en dernier lieu par le 3e couple, a pu être uni à une femelle RR*gg* Ros. loc. et en a eu 10 R*g*: 10 RG, ce qui montre que la mutation a été produite sous sa forme bihétérozygote R*r*G*g*. Il en a été de même des bidominants produits par les deux autres couples.

En résumé:

1. Dans des lignées ségrégées complètes du birecessif Cobaye à poils lisses *rrgg*, *r* a muté en R pour former dans la descendance des organismes R*g*, qui sont des dominants Cobayes à rosettes localisées.

2. Dans des lignées ségrégées complètes du monodominant Cobaye à rosette localisées R*rgg*, *g* a muté en G pour former dans la descendance des bidominants à rosettes généralisées RG.

Dans la suite des élevages, des réunions se sont formées entre la mutation R*g* et la mutation RG pour reconstituer des Cobayes R*r*G*g* qui sont devenus la souche de populations dihybrides composées des 16 phénotypes et génotypes conformes au dihybridisme.

En conséquence, le Cobaye à rosettes généralisées, connu également dans les élevages sous le nom de Cobaye angora, a pour origine une double mutation à partir du Cobaye commun à poils lisses.

Tome 41, n° 19. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Bemerkung über einen Instinkt des Hundes

von

H. ERHARD

Freiburg.

Es gibt vererbte Instinkte, die das betreffende Tier vor besonderen Schädigungen bewahren. Das Rind z. B. lässt bekanntlich instinktiv die Giftpflanzen auf der Weide stehen, ohne, dass es hierzu von seinen Eltern « angelernt » zu werden braucht, ohne dass es selbst zuerst die schlechte Erfahrung gemacht haben muss.

Vom Hund wissen wir, dass er ganz anders nach einer stachelbewehrten Wespe als nach einer harmlosen Fliege schnappt. Im ersteren Fall zieht er die Lefzen hoch und sucht die Wespe gleich mit den Zähnen zu packen, um sie zu zermalmen, sodass er nicht gestochen werden kann. Man hat bisher wohl angenommen, dass der Hund nach dem Worte « Durch Schaden wird man klug » durch Assoziation nach einem Stich das Wespenpacken gelernt habe. So lernt z. B. nach Lloyd Morgan [1] der Jungvogel eine schlecht schmeckende von einer gut schmeckenden Raupe auf Grund nur einmaliger Erfahrung für immer unterscheiden. Dem ist aber beim Hund nicht so.

Ich hatte einen zwei Monate alten Dackel, der im Winter geboren war, gegen Ende des Winters gekauft. Er war von seinen Eltern getrennt worden zu einer Zeit, da noch keine Wespen flogen und blieb immer in unserer Aufsicht, sodass er nicht in unserer Abwesenheit etwas lernen konnte. Als die ersten Fliegen flogen, begann er nach ihnen auf die gewöhnliche Art zu schnappen und bildete

[1] Lloyd Morgan: *Instinkt und Gewohnheit.* Deutsche Uebersetzung. Leipzig u. Berlin, 1909. Verlag Teubner.

sich bald zum gewandten Fänger kleiner und grosser Fliegen aus. Als er dagegen die erste Wespe sah, verhielt er sich ganz anders. Er wurde sofort im höchsten Grad unruhig, versuchte ganz vorsichtig, und zwar stets mit hochgezogenen Lefzen, nach ihr zu schnappen, so dass die Wespe schliesslich gleich von seinen Zähnen zermalmt werden sollte. Erst nach längerem vorsichtigem Bemühen gelang ihm der erste Versuch, der dann später durch Uebung immer mehr vervollkommnet wurde. Man ersieht daraus: auch eine so hochspezialisierte Handlung, wie das Wespenschnappen, kann auf einem vererbten Instinkt beruhen.

Es ist bekannt, dass ein Raubvogel eine Giftschlange viel vorsichtiger packt als eine ungiftige Schlange. Der verstorbene Becher wollte einmal eine Studie darüber anstellen lassen, ob dies dem Raubvogel von Natur aus instinktiv gegeben sei. Die Aufzucht junger Raubvögel in einem Zoologischen Institut ist nicht so leicht. Becher starb; dieses Problem ist deshalb heute noch nicht gelöst.

Tome 41, nº 20. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Das Jugendgefieder von Podiceps und die Entstehung seiner Zeichnung.

von

A. PORTMANN und A. GERBER
(Zoologische Anstalt der Universität Basel.)

Das schwarzweisse, gestreifte Jugendkleid von *Podiceps* wird in den Untersuchungen über tierische Färbung immer wieder als Beispiel einer typischen « primären Längsstreifung » von archaischem Charakter angeführt. Die Ontogenese dieser Zeichnung ist aber noch nie dargestellt worden, und wir versuchen deshalb, diese Lücke durch eine genaue Schilderung der allmählichen Ausbildung des Jugendkleides auszufüllen und so eine vertiefte phänogenetische Analyse vorzubereiten.

Um den 13. Entwicklungstag treten die ersten Pigmentflecke auf: zuerst seitlich am Kopf und im Schultergebiet, etwas später in der Beckenzone. In jedem dieser drei Zentren tritt das Pigment in mehreren kleinen Flecken auf, deren Zahl mit dem Wachstum des Keims zunimmt, während sich die bereits entstandenen in in der Richtung der Körperachse ausdehnen. Abgesehen von der Wangen- und Schnabelwurzelzone, wo das Pigment in Flecken erhalten bleibt, vereinigen sich die Flecke allmählich zu Längsstreifen. In den farblos gebliebenen Regionen des Rumpfs (nach der Geburt auch an Kopf und Hals) entsteht im letzten Drittel der Brutperiode hellbraunes Pigment, das wie das schwarze vom Schulter- und Beckenzentrum aus sich verbreitet.

Noch vor dem Schlüpfen tritt der schwarze Farbstoff an der

Anmerkung: Die ausführliche Darstellung erscheint später in der *Revue Suisse de Zoologie*, sodass diese Notiz nur als vorläufige Mitteilung zu bewerten ist.

Basis sämtlicher Federkeime des Rumpfs auf, abgesehen von der dauernd weiss bleibenden Bauchfläche. Derselbe Uebergang zu einer streifenlosen, homogeneren Färbung vollzieht sich im ersten Lebenshalbjahr am Halse und später im Kopfgefieder.

An der geschilderten Zeichnung beteiligt sich während der ganzen Entwicklung ausschliesslich Pigment, das grossen Melanophoren der Epidermis entstammt; die Farbzellen der Cutis sind überall vorhanden, nehmen aber an der Zeichnung keinen Anteil. Nur am Augenrand und am Schnabel finden sich Zeichnungselemente, die nicht in Federanlagen lokalisiert sind; auf dem ganzen übrigen Körper ist die sichtbare Färbung auf die Federkeime beschränkt.

Die Pigmentierung der Federanlagen wird durch ihre Lage im Keim bestimmt. Liegt sie zur Hälfte oder auch nur zu einem geringen Teile in einem Pigmentierungsstreifen, so wird ein entsprechender Anteil der Dunenstrahlen pigmentiert, während die andern frei von Farbstoff bleiben. An ein und demselben Federkeim wechselt die Färbung mit der Wandlung, welche die betreffende Hautregion durchmacht. Die Federanlage ist also schon im Dunenkleid ein Indikator für die mannigfaltigen Veränderungen, welchen eine bestimmte Hautzone unterworfen ist.

Als Grundlage einer weiteren Analyse scheint es uns möglich, vorderhand 3 Faktorengruppen zu unterscheiden, welche zur Bildung der Dunenzeichnung von *Podiceps* zusammenwirken (ohne dass wir zunächst die Natur dieser Faktorengruppen diskutieren):

1. Pigmentausbreitung von 3 Zentren aus: Symmetrisch gelagerte Zentren am Kopf, in der Schulter- und der Beckenzone, die dem ersten Auftreten der Federanlagen entsprechen.

2. Eine davon unabhängige Faktorengruppe, welche die Manifestation dieser Pigmentausbreitung zonal hindert und so die Zeichnung bestimmt.

3. Verwirklichungsfaktoren, welche auf die Federanlagen lokalisiert sind (nur um das Auge, am Schnabel und an den Füssen wirken diese Faktoren ausserhalb der Federkeime).

Tome 41, nº 21. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Ueber die Verwendbarkeit des Dioxans an Stelle von Alkohol bei der histologischen Verarbeitung nilblaugefärbter Embryonalgewebe.

von

F. E. LEHMANN und V. de ROCHE

(Zoologisches Institut der Universität Bern.)

Im Verlauf der letzten 6 Jahre sind verschiedene Methoden ausgearbeitet worden, mit deren Hilfe es möglich ist, mit Nilblau intravital gefärbtes Gewebe unter Erhaltung des Nilblau zu konservieren und histologisch zu verarbeiten. (Methoden von Adams, Fyg-Baltzer und Lehmann, vergl. die Zusammenstellung in Romeis, *Taschenbuch der mikroskopischen Technik*, 13. Auflage 1932.) Da die Weiterbehandlung der fixierten Objekte mit sublimatgesättigten Alkoholen nach Fyg-Baltzer oder, im Falle der mit Phosphorwolframsäure behandelten Objekte, die Verwendung reiner Alkoholreihen nicht in jeder Hinsicht befriedigte (hohe Giftigkeit des Sublimats im einen, und eine, wenn auch sehr langsame Löslichkeit der mit Phosphorwolframsäure erzeugten Niederschläge im anderen Falle), so wurde eine weitere Verbesserung der Methoden angestrebt.

I. *Fixierung und Einbettung mit Nilblau vital gefärbter Objekte.* (F. E. Lehmann).

Weitere Versuche zielten darauf hin, die Alkoholreihe durch ein anderes organisches Lösungsmittel zu ersetzen. Den Anforderungen entsprach weitgehend das Dioxan (Diaethylendioxyd), das durch Graupner und Weissberger (Zool. Anz. Bd. 96, S. 204-206, 1931) zum ersten Male in die Mikrotechnik eingeführt wurde (vergl. auch

Romeis l. c. Seite 93 ff). Es ist sowohl mit Wasser, als auch mit Benzol und Paraffin mischbar. Hergestellt wird es von der I. G. Farbenindustrie in Deutschland. Es ergab sich, dass die mit Phosphorwolframsäure erzeugten Nilblaufällungen in Dioxan unlöslich sind. Aus diesem Grunde lässt sich bei dem von F. E. Lehmann angegebenen Verfahren Dioxan mit Vorteil an Stelle von Alkohol verwenden. Bei der Behandlung vitalgefärbter Tritonkeime ist zu beachten:

1. Dass die Fixierung in Zenker ohne Eisessig genügend lange dauert (2-3 Stunden), da bei ungenügender Fixierung nachträgliche Farbverlagerungen auftreten können.

2. Dass die Wässerung, die auf die Fixierung folgt, in fliessendem Wasser vorgenommen wird (2-3 Stunden), da ungenügende Wässerung später schlechte Färbbarkeit und Auftreten von Kristallen bedingt.

3. Dass nach dem Einlegen in 2 % Phosphorwolframsäure, das 2-12 Stunden dauern kann, wieder gründlich in Leitungswasser ausgewaschen wird und zwar entsprechend der Vorbehandlung 2-8 Stunden. Aus dem Wasser erfolgt die Ueberführung in ein Gefäss mit Dioxan I, dessen Boden mit wasserfreiem $CuSO_4$ bedeckt ist. Das Kupfersulfat dient zum Entzug des gelösten Wassers und soll, sobald es infolge der Wasseraufnahme grünlich wird, gewechselt werden. In den zwei folgenden Dioxangefässen II und III befindet sich am Boden wasserfreies Calciumchlorid, das ebenfalls gewechselt werden muss, sobald es beginnt, seine Form zu verlieren und durchsichtig zu werden. Aufenthalt des Objektes in jeder Dioxanstufe ca 1 Stunde. Die Objekte liegen zweckmässig auf einem Rost in der oberen Flüssigkeitszone. Einbettung über Benzol (10-15 min.) und Paraffin (10-15 min). Die Schneidbarkeit der Objekte ist nach der Dioxanbehandlung gut.

II. *Färbung der Schnitte.* (V. de Roche).

1. Entparaffinierung der Schnitte in Xylol (15 min.) dann Benzol I (30 min.).
2. Entsublimieren der Schnitte:
   Jodbenzol I (30 min.).
   Jodbenzol II (30 min.).

3. Auswaschen des überschüssigen Jods:
   Benzol II, Benzol III (je 30 min.).
4. Ueberführen in Wasser:
   Benzol-Dioxan 1: 1 (15 min.), Dioxan (15 min.), dest. Wasser (30 min.).
   Zu langes Stehenlassen der Schnitte in Dioxan (mehrere Stunden) bewirkt, dass sich auch das Plasma bei der Anwendung einer reinen Kernfarbe stark mitfärbt. Soll dies vermieden werden, darf die angegebene Zeit nicht überschritten werden.
5. Färbung mit Säurealizarinblau konz. (3-4 min.) (während Färbung kontrollieren ! ! !).
   Herstellung des Säurealizarinblau: 10 gr chem. reines Aluminiumsulfat, 0,5 gr Säurealizarinblau, 100 ccm dest. Wasser. Kochen bis Farbstoff gelöst. Nachher wieder auf 100 ccm auffüllen. Filtrieren. Diese Lösung wird direkt zur Färbung verwendet. Kernfärbung kräftig rotviolett.
   Auswaschen in dest. Wasser I und II (je 15 min.).
6. Ueberführung in Benzol: Dioxan I, II, III (je 20 min.).
   Jedes Gefäss mit Dioxan muss ein Entwässerungsmittel enthalten: Dioxan I Kupfersulfat wasserfrei, Dioxan II und III Calciumchlorid wasserfrei. Wechsel der Entwässerungsmittel, wie oben angegeben.

Die mit dieser Methode hergestellten Schnittpräparate sind weitgehend ähnlich denjenigen, die nach der Methode von Fyg-Baltzer oder Lehmann angefertigt wurden. Als Träger des Nilblau erscheinen in erster Linie die primären Pigmentkörnchen, die grünblau gefärbt sind. Die Kerne zeigen eine kräftige violette Färbung, während das Plasma in einem schwachen violetten Farbton erscheint.

Tome 41, nº 22. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Entwicklungsphysiologische Faktorenanalyse an Seeigelkeimen

von

L. v. UBISCH.
Münster i.W.

Mit 9 Textfiguren.

1. Ausblick.

Die Vererbungsforschung klärt mittelst des Kreuzungsexperiments den Bestand an Erbfaktoren, ihre Lokalisation in den Keimzellen und die Gesetze ihrer Weitergabe an die Nachkommen.

Die Entwicklungsphysiologie nimmt die Anlagen als gegeben hin und klärt durch Abänderung des normalen Entwicklungsverlaufs die Gesetze der Realisation der Anlagen bei der Ausbildung des Individuums, wobei besonders die gegenseitigen Beeinflussungen sich entwickelnder Teile berücksichtigt werden müssen.

Eine Synthese von Vererbungsforschung und Entwicklungsphysiologie verspricht daher die Aufdeckung von Zusammenhängen, die den beiden Einzelwissenschaften nicht in demselben Masse möglich ist.

2. Das Versuchsmaterial.

Das Versuchsmaterial muss drei Bedingungen erfüllen:

1) Es muss sich um Tiere handeln, die sich kreuzen lassen.

2) Trotz der Bastardierbarkeit müssen morphologische Verschiedenheiten vorhanden sein, die so gross sind, dass sich ihre Variationen nicht überdecken.

3) Die Versuchsobjekte müssen experimentellen Eingriffen zugänglich sein.

Diesen Anforderungen entsprechen die Keime und Larven der beiden Seeigelarten: *Parechinus microtuberculatus* (Fig. 1) und *Echinocardium cordatum* (Fig. 2). Ersterer ist ein regulärer, letzterer ein irregulärer Seeigel. Beide gehören also verschiedenen Ordnungen an.

Die Larven weisen trotz prinzipieller Uebereinstimmung des Baus folgende Unterschiede auf:

In den Analfortsätzen besitzt *Parechinus* einfache Kalkstäbe, *Echinocardium* drei durch Brücken verbundene. sogen. Gitterstäbe.

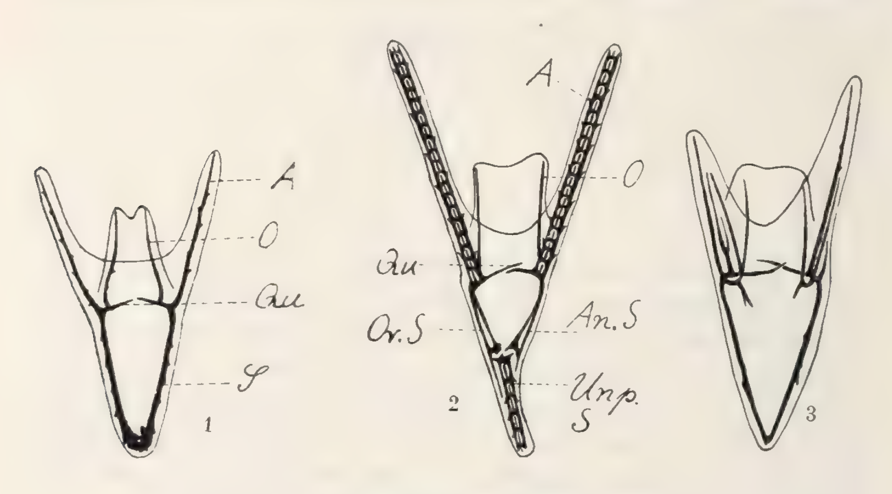


Fig. 1. — *Parechinus microtuberculatus.*
A = Analstab, O = Oralstab, Qu = Querstab, S = Scheitelstab.

Fig. 2. — *Echinocardium cordatum.*
A = Analstab, O = Oralstab, Qu = Querstab, An.S = Analer Scheitelstab, Or.S = Oraler Scheitelstab, Unp.S = Unpaarer Scheitelstab.

Fig. 3.
Bastard *Echinocardium cordatum* ♀ × *Parechinus miliaris* ♂.

Parechinus hat zwei am distalen Ende keulenförmig verdickte Scheitelstäbe, *Echinocardium* vier am distalen Ende durch Querstäbe verbundene Scheitelstäbe ohne Keulen.

Am Scheitel besitzt *Echinocardium* einen hinteren Querstab, dem ein gegitterter unpaarer Scheitelstab aufsitzt. Diser Stab stützt den unpaaren Scheitelfortsatz. *Parechinus* fehlt dieser Fortsatz mit dem dazu gehörenden Stabsystem.

Die Entstehung des Skelets geht bei beiden Formen nach demselben Modus vor sich:

Im 16-Zellenstadium finden sich am vegetativen Pol 4 kleine Zellen vor, die Mikromeren. Diese wandern bei Beginn der Gastrulation ins Innere des Blastocöls und sammeln sich unter Attraktionswirkung bestimmter Hautpartien rechts und links des Oesophagus an. Dort bilden sie ein Synzytium. Zunächst intrazellulär, dann interzellulär werden dann die Skeletstäbe ausgeschieden. Die Mikromeren sind also die Skeletbildner.

3. Das Kreuzungsexperiment.

Kreuzen wir *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂, so erhalten wir intermediäre Bastarde (Fig. 3). Die Analstäbe bestehen aus Parallelstäben ohne oder mit unregelmässigen Brücken. Im Scheitel finden sich zwei Stäbe ohne Keulen oder mit Verzweigungen. Stets fehlt der unpaare Scheitelstab und der dazugehörige Fortsatz.

Die reziproke Kreuzung: *Parechinus* ♀ × *Echinocardium* ♂ lässt sich auch ausführen. Aber die wenigen Keime, die sich entwickeln, sterben nach den bisherigen Erfahrungen vor Beginn der Skeletbildung.

Es liegt nahe, das unterschiedliche Ergebnis bei der reziproken Kreuzung so zu deuten, dass wohl das Chromatin des *Parechinus*-Spermas im Eiplasma von *Echinocardium* günstige Realisationsmöglichkeiten vorfindet, umgekehrt aber das Chromatin des *Echinocardium*-Spermas mit dem Eiplasma von *Parechinus* disharmonisiert.

4. Das Implantationsexperiment.

a) *Herstellung von Keimblattchimären.*

Wenn man dem 16-Zellenstadium eines *Echinocardium*-Keimes die 4 Mikromeren abpräpariert und sie in die Blastula-Höhle eines *Parechinus*-Keimes implantiert, so erhält man eine Larve mit doppeltem ordnungsverschiedenem Skeletbildnersortiment. Da man das primäre aus den 4 Mikromeren hervorgehende Mesenchym als Keimblatt bezeichnen kann, habe ich solche und ähnliche

zusammengesetzten Larven als « Keimblattchimären » bezeichnet (v. Ubisch, 1931).

Das Ergebnis solcher Operationen sind Larven mit intermediärem Skelet (Fig. 4), die den entsprechenden Bastarden ausserordentlich ähnlich sehen können. Auch hier in den Analfortsätzen glatte Parallelstäbe oder unregelmässige Brücken. Im Scheitel 2-4 mehr oder weniger keulenförmige Stäbe, ev. mit Verzweigungen. Der aborale Querstab kann angelegt werden. Stets fehlt wie bei den

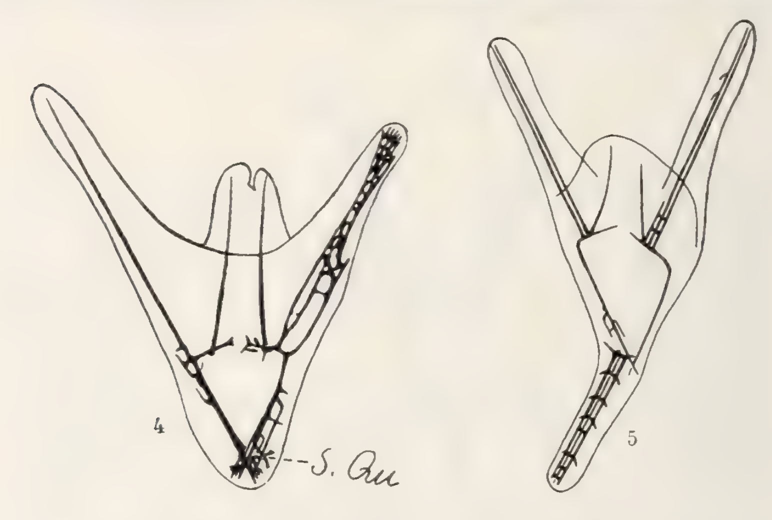


Fig. 4.
Keimblatt-Chimäre *Parechinus microtuberculatus*-Wirt × *Echinocardium cordatum*-Mikromeren.
S.Qu = Scheitel-Querstab.

Fig. 5.
Keimblatt-Chimäre *Echinocardium cordatum*-Wirt × *Parechinus microtuberculatus*-Mikromeren.

Bastarden der unpaare Scheitelstab mit dem dazugehörenden Fortsatz. Man kann kurz charakterisieren: Das Skelet der Keimblattchimäre ist reicher als das einfache Skelet des Wirts, dagegen ärmer als das komplizierte Skelet des Spenders.

Implantieren wir umgekehrt die Mikromeren von *Parechinus* in die Blastula von *Echinocardium*, so erhalten wir ganz entsprechende intermediäre Skelete (Fig. 5). Aber nunmehr ist auch der unpaare Scheitelfortsatz mit dem dazugehörenden Gitterstab vorhanden. Von besonderem Interesse ist aber die Tatsache, dass

dieser Stab stets rein *Echinocardium*-mässig ausgebildet ist in auffallendem Gegensatz zu der intermediären Struktur aller übrigen Skeletteile.

b) *Vergleich von Bastarden und Keimblattchimären.*

Das intermediäre Skelet der Bastarde beruht auf der Anlagenkombination der beiden Ausgangsformen in den Skeletbildnern, das intermediäre Skelet der Keimblattchimären auf der Zusammenarbeit artverschiedener Kerne. Es erweist sich also als irrelevant, ob die Realisation der Anlagen von heterozygoten oder von homozygoten aber artverschiedenen Kernen ausgeht, wenn dieselben nur auf eine gemeinsame Plasmamasse einwirken können.

Da die Skeletbildner der Bastarde und Keimblattchimären der qualitativen Zusammensetzung des Chromatins, nicht aber der Qualität des Plasmas nach übereinstimmen (die Bastarde haben nur mütterliches, die Keimblattchimären Wirts- und Spenderplasma) so ergibt sich, dass für die Ausbildung des Skelets das Chromatin von entscheidender Bedeutung ist.

Während reziproke Bastardierungen aus dem oben angegebenen Grunde von verschiedenem Erfolg begleitet waren, sind die Entwicklungsmöglichkeiten der reziproken Keimblattchimären gleich günstig. Dies ist erklärlich, da beidemal bei ihnen Plasmen beider Arten in den Skeletbildnern vereinigt sind. Die Kernplasmarelation ist also bei den reziproken Bastarden verschieden, bei den reziproken Keimblattchimären gleich.

Worauf beruht es aber, dass bei den Keimblattchimären der Kombination *Echinocardium*-Wirt — *Parechinus*-Spender der unpaare Scheitelstab im Gegensatz zum übrigen Skelet nicht intermediär, sondern rein *Echinocardium*-mässig ausgebildet wird?

Während alle andern Skeletstäbe von *Echinocardium* bei *Parechinus* ein Homologon besitzen, fehlt letzterer Form der unpaare Scheitelstab. Bei der Ausbildung des betr. Skeletabschnittes sind also nur *Echinocardium*-Skeletbildner in Tätigkeit; es fehlte die Gegenwirkung von entsprechenden *Parechinus*-Skeletbildnern, die eine intermediäre Ausbildung hätten bewirken können.

c) *Herstellung von Bastardchimären.*

Zur weiteren Analyse war es wünschenswert, Keime zu erzeugen, die zwar ihre Entstehung ebenfalls dem Implantationsexperiment

verdanken, den Bastarden aber insofern näher stehen, als sie wie diese nur *ein* Plasma besitzen.

Von den gangbaren Wegen wurde bisher folgender beschritten:

Es wurden zunächst Bastarde der Kombination *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂ hergestellt. Im 16-Zellenstadium wurden diesen die Mikromeren abpräpariert und in die Blastula der mütterlichen Form implantiert. Solche Keime bezeichne ich als « Bastardchimären ». Sie besitzen lediglich *Echinocardium*-Plasma. Im Ektoderm nur *Echinocardium*-Chromatin. Im Skelet *Echinocardium*-Chromatin und *Parechinus*-Chromatin im Verhältnis 3 : 1. (Siehe Tabelle !)

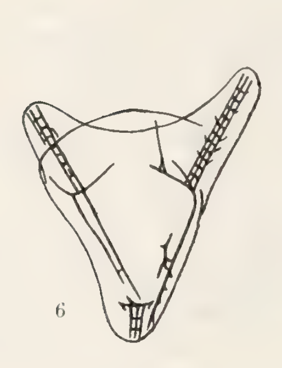




Fig. 6.

Bastard-Chimäre *Echinocardium cordatum*-Wirt + Mikromeren: *Echinocardium cordatum* ♀ × *Parechinus microtuberculatus* ♂.

Fig. 7.

Bastard-Chimäre *Parechinus microtuberculatus*-Wirt + Mikromeren: *Parechinus microtuberculatus* ♀ × *Echinocardium cordatum* ♂.

Das Ergebnis sind Larven rein oder überwiegend mütterlichen resp. Wirts-Charakters. Die *Parechinus*-Komponente der Mikromeren macht sich, wenn überhaupt, lediglich durch das Fehlen einiger Skeletstäbe bemerkbar (Fig. 6). Der unpaare Scheitelstab ist vorhanden. Die reziproke Kombination kann ebenfalls hergestellt werden, da sich Bastarde *Parechinus* ♀ × *Echinocardium* ♂ ja bis zum Gastrulastadium züchten lassen. Das Ergebnis sind Larven rein oder überwiegend mütterlichen resp. Wirts- also *Parechinus*-Charakters. Die *Echinocardium*-Komponente machte

sich bei einigen Larven durch das Vorhandensein überzähliger Stäbe bemerkbar (Fig. 7). Der unpaare Scheitelstab fehlt.

Schlussfolgerungen: Von besonderem Interesse ist zunächst, dass bei den Bastardchimären *Parechinus*-Wirt — Bastardmikromeren *Parechinus* ♀ × *Echinocardium* ♂ die Bastardmikromeren ihre Mitwirkung durch überzählige Skeletstücke anzeigten. Denn da normalerweise solche Bastarde bis jetzt nie bis zur Skeletbildung gezüchtet werden konnten, so ergibt sich erstens, dass die Bastardmikromeren nach Transplantation in einen gesunden Wirt der mütterlichen Form lebensfähiger sind als bei Verbleib im Ursprungs-Bastardkeim, zweitens, dass das Zugrundegehen der Bastarde dieser Kombination nicht schlechthin auf einer Disharmonie zwischen *Echinocardium*-Chromatin und *Parechinus*-Plasma beruhen resp., dass dieselbe wenigstens bei den Mikromeren nicht unüberwindlich sein kann.

Das Ueberwiegen des Wirts- resp. mütterlichen Charakters bei beiden reziproken Kombinationen werden wir geneigt sein auf das Ueberwiegen des Wirts- resp. mütterlichen Chromatins über das väterliche im Verhältnis 3 : 1 zurückzuführen. Zu ähnlichen Ergebnissen ist bereits vor langer Zeit HERBST (1906, 1907) nach Kombination von Parthenogenese und Bastardierung, BOVERI (1914) nach Benutzung von Rieseneiern gekommen. Eine Prüfung dieser Frage wäre möglich, wenn es gelänge, Bastardchimären herzustellen, die wie die oben beschriebenen zusammengesetzt sind, bei denen aber die Proportion von Wirt- und Spender- resp. Bastardchromatin willkürlich abgestuft wird.

Dies wurde für die Kombination *Echinocardium*-Wirt — Bastardmikromeren *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂ folgendermassen erreicht:

Dem *Echinocardium*-Wirtskeim werden im 16-Zellenstadium alle 4 oder 3 oder 2 Mikromeren abpräpariert. Aus früheren Versuchen war bekannt, dass ein Keim trotz Verlust der Mikromeren noch Skelet zu bilden imstande ist, das von regulatorisch gebildeten Skeletbildnern erzeugt wird. Genaue Versuche ergaben aber, dass sich die Entwicklung solcher entmikromerter Keime um zwei Tage verzögert. In diese Keime wurden Bastardmikromeren der Kombination *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂ implantiert. Sie können ihre Wirksamkeit zunächst ungestört von den Wirtsskeletbildnern entfalten, und erst allmählich tritt weiteres

regulativ gebildetes Wirts-Skeletbildnermaterial hinzu. Das Ergebnis solcher Versuche sind nach Abpräparation aller 4 Wirtsmikromeren typisch intermediäre Chimärenskelete. Der unpaare Scheitelstab fehlt (Fig. 8). Lassen wir aber dem Wirtskeim etwa eine seiner Mikromeren, so entstehen Larven stärker wirtlichen resp. mütterlichen Charakters (Fig. 9). Der unpaare Scheitelstab kann nun wieder vorhanden sein. Wir sind also durch quantitative Abstufung der relativen Chromatinproportion tatsächlich imstande, den Skeletcharakter von völliger Dominanz der

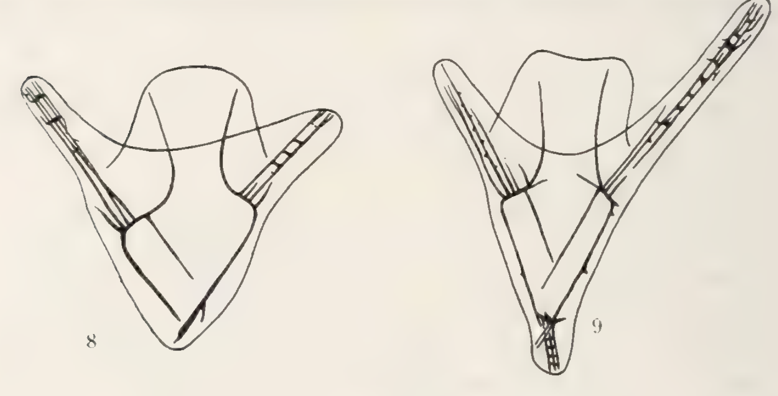


Fig. 8.
Bastard-Chimäre *Echinocardium cordatum* (weniger 4 Mikromeren)-Wirt + Mikromeren: *Echinocardium cordatum* ♀ × *Parechinus microtuberculatus* ♂.

Fig. 9.
Bastard-Chimäre *Echinocardium cordatum* (weniger 3 Mikromeren)-Wirt + Mikromeren: *Echinocardium cordatum* ♀ × *Parechinus microtuberculatus* ♂.

einem Art zum intermediären Typus zu verschieben. Es wäre denkbar, dass sich von hier aus Schlüsse auf die Ursachen des Auftretens des alternativen oder intermediären Vererbungs-Typus überhaupt ziehen liessen.

Bei diesen Versuchen zeigt sich, dass die implantierten Bastardmikromeren fast in allen Fällen zur Auswirkung kamen, was um so auffallender ist, als auch bei dieser Bastardkombination normalerweise nur ein kleiner Prozentsatz der Bastarde bis zur Skeletentwicklung aufgezogen werden kann. Also auch hier bessere Entwicklungsmöglichkeiten der Bastardmikromeren nach Transplantation in einen gesunden Wirt der mütterlichen Form als bei Verbleib

im Bastard selbst. Dies Ergebnis deckt sich mit dem, das BALTZER bei Transplantation von Bastard- resp. Merogon-Keim-Teilen von Amphibien in normale Keime erzielt hat (BALTZER, 1933).

5. Analyse der bei der Bildung des unpaaren Scheitelstabes wirksamen Faktoren.

Implantieren wir in eine *Parechinus*-Larve *Echinocardium*-Skeletbildner (Fig. 4), so entsteht kein unpaarer Scheitelstab. Da diese Larve kein *Echinocardium*-Scheitelfortsatz-Ektoderm besitzt, dürfen wir schliessen, dass zur Ausbildung des Scheitelstabes Ektoderm und Skeletbildner zusammenwirken müssen.

Bastarde zwischen *Parechinus* und *Echinocardium* bilden keinen Scheitelfortsatz und keinen Scheitelstab (Fig. 3). Daraus ist zu schliessen, dass entweder das Fehlen von Scheitelektoderm über sein Vorhandensein oder das Fehlen von Scheitelskeletbildnern über ihr Vorhandensein oder das Fehlen beider über das Vorhandensein beider dominiert.

Implantieren wir in eine *Echinocardium*-Blastula, der die eigenen Mikromeren entfernt sind, Bastardmikromeren, so entsteht kein unpaarer Scheitelstab (Fig. 8). Da diese Bastardchimäre reines *Echinocardium*-Ektoderm aber gemischtes Skeletbildner-Material besitzt, ist damit die erste der drei Alternativen sichergestellt, dass Fehlen der Scheitelskelet-Bildner über ihr Vorhandensein dominiert. Um über das Dominanzverhältnis innerhalb des Ektoderms Sicherheit zu gewinnen, muss folgendes Experiment ausgeführt werden: Implantation von *Echinocardium*-Skeletbildnern in einen Bastard von *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂, dem vorher die eigenen Mikromeren entfernt sind. Würde ein solcher Keim, dessen Ektoderm gemischter Natur ist, keinen unpaaren Scheitelstab besitzen, obgleich er reine *Echinocardium*-Skeletbildner besitzt, so wäre damit nachgewiesen, dass Fehlen des Scheitelektoderms über sein Vorhandensein dominiert. Dies Experiment hoffe ich in den kommenden Wochen in Neapel ausführen zu können.

6. Rückblick.

Ich hoffe, dass der Vergleich von Bastarden, Keimblattchimären und Bastardchimären gezeigt hat, dass es auf diesem Wege möglich

ist, eine Analyse der bei der Skeletbildung wirksamen Faktoren in Angriff zu nehmen. Dieses Ergebnis ist um so bedeutungsvoller, als es bei Seeigeln kaum jemals möglich sein dürfte, mehrere Generationen zu züchten und damit eine der wichtigsten Voraussetzungen der üblichen Erbanalyse zu erfüllen. Die eigenartige Zusammensetzung der Bastardchimären gestattet bereits in der F_1-Generation eine Analyse der Faktorenpaare durchzuführen, die beim reinen Kreuzungs-Experiment frühestens in der F_2-Generation möglich ist.

Tabelle.

Echinocardium cordatum — Parechinus microtuberculatus.

		Bastard	Bastard	Keimblatt-chimäre	Keimblatt-chimäre	Bastard-chimäre	Bastard-chimäre
		Echinocardium ♀ × *Parechinus* ♂	*Parechinus* ♀ × *Echinocardium* ♂	*Echinocardium*-Wirt + *Parechinus*-Mikromeren	*Parechinus*-Wirt + *Echinocardium*-Mikromeren	*Echinocardium*-Wirt + *Echinocardium* ♀ × *Parechinus* ♂-Mikromeren	*Parechinus*-Wirt + *Parechinus* ♀ × *Echinocardium* ♂-Mikromeren
Ektoderm	Plasma	*Echinocardium*	*Parechinus*	*Echinocardium*	*Parechinus*	*Echinocardium*	*Parechinus*
	Chromatin	*Echinocardium 1* *Parechinus 1*	*Parechinus 1* *Echinocardium 1*	*Echinocardium*	*Parechinus*	*Echinocardium*	*Parechinus*
Skelet	Plasma	*Echinocardium*	*Parechinus*	*Echinocardium 2* *Parechinus 2*	*Parechinus 2* *Echinocardium 2*	*Echinocardium*	*Parechinus*
	Chromatin	*Echinocardium 1* *Parechinus 1*	*Parechinus 1* *Echinocardium 1*	*Echinocardium 2* *Parechinus 2*	*Parechinus 2* *Echinocardium 2*	*Echinocardium 3* *Parechinus 1*	*Parechinus 3* *Echinocardium 1*

LITERATURVERZEICHNIS.

1933. Baltzer, F. *Ueber die Entwicklung von Triton-Bastarden ohne Eikern.* Verh. dtsch. zool. Ges.

1914. Boveri. *Ueber die Charaktere von Echinidenbastarden bei verschiedenem Mengenverhältnis mütterlicher und väterlicher Substanzen.* Verh. physik.-med.-Ges. Würzburg, N. F. 43.

1906-1907. Herbst. *Vererbungsstudien IV. und V.* Arch. Entw. Mech. 22 (1906) und 24 (1907).

1932-1933. v. Ubisch, L. *Untersuchungen über Formbildung.* I-V. Arch. Entw. Mech. 126, 127 (1932), 129 (1933).

Tome 41, n° 23. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Ueber die embryonale Hand- und Fuss-Skelett-Anlage bei den Crocodiliern, sowie über ihre Beziehungen zur Vogel-Flügelanlage und zur ursprünglichen Tetrapoden-Extremität

von

Hans STEINER,

Zürich.

(Aus dem zoologisch-vergl. anatomischen Institut der Universität Zürich.)

Mit 10 Textfiguren.

Seit den vorzüglichen Untersuchungen Fr. v. Huene's über die Archosaurier, 1914, ist es immer wahrscheinlicher geworden, dass die grossen Reptilienordnungen der *Thecodontia*, der *Ornithischia* und *Saurischia*, der *Pterosauria* und der *Crocodilia* zusammen mit den Vögeln zu einem engeren Formenkreise gehören, welcher einen gemeinsamen Ursprung besessen haben muss. Diese verwandtschaftlichen Beziehungen prägen sich deutlich in vielen Merkmalen der Organisation dieser an und für sich recht divergenten Tiergruppen aus, unter anderem auch im Bau der Extremitäten. Recht auffällig ist in diesem vor allem die schon frühzeitig nachweisbare Tendenz, die nach vorn gerichteten, radialen oder tibialen Fingerstrahlen kräftiger und stärker auszubilden als die nach hinten gerichteten, ulnaren Finger oder fibularen Zehen. In einer Studie über die ontogenetische und phylogenetische Entwicklung des Vogelflügelskelettes habe ich 1922 bereits eingehender auf diese Verhältnisse hingewiesen. Damals ist auch die Extremität der Crocodilier, als der einzigen heute noch lebenden, nächsten Verwandten der Vögel, weitgehend zum Vergleiche herbeigezogen worden,

wobei sich dieser Vergleich allerdings nur auf das Skelett des fertigen Individuums beschränken musste, weil eine einlässliche ontogenetische Untersuchung seiner Entwicklung nicht vorlag. Durch die Vermittlung meines leider inzwischen verstorbenen Freundes Prof. Dr. E. Huber und von Herrn Prof. Dr. A. Schultz, beide an der Johns Hopkins Medical School Baltimore, habe ich seitdem von Herrn Prof. Dr. G. L. Streeter, Direktor des Department of Embryology, Carnegie Institution of Washington in Baltimore, eine vollständige Embryonen-Reihe von Caimanen in freundlichster Weise zur Untersuchung der Ontogenese des Hand- und Fuss-Skelettes der Crocodilier zur Verfügung erhalten. Die Untersuchung ergab teilweise ganz andere Zusammenhänge, als wie ich sie 1922 vermutet hatte. Diese zeigen aber noch viel deutlicher die engen Beziehungen, welche zwischen den heute noch lebenden Archosauriern, den Vögeln und den Crocodiliern, bestehen und gestatten zudem, den Anschluss an die Verhältnisse bei der primitivsten bisher bekannt gewordenen Tetrapoden-Extremität zu gewinnen. Im Nachfolgenden soll auf die Hauptresultate dieser embryologischen Untersuchung hingewiesen werden; die ausführliche Publikation wird andernorts erfolgen.

Die allererste Beschreibung des Hand- und Fuss-Skelettes der Crocodilier geht, wie die meisten Angaben über das Skelett der Wirbeltiere, auf Cuvier, 1824, und Meckel, 1824, zurück. Die ersten vergleichend-anatomischen Angaben lieferte jedoch Gegenbaur, 1864. Diese haben sich fast unverändert bis auf den heutigen Tag in sämtlichen Lehrbüchern erhalten. Nach Gegenbaur findet man im Carpus der fünfzehigen Saurier im allgemeinen 8 distinkte Elemente, nämlich in der proximalen Reihe: ein Radiale, ein Centrale und ein Ulnare; in der distalen Reihe: 5 Carpalia. Das für das Basipodium der Urodelen so charakteristische Intermedium soll fehlen und konnte von Gegenbaur auch bei Embryonen von *Lacerta* nicht gefunden werden; wohl aber wies Born, 1876, ein solches bei *Lacerta* nach. Im übrigen sollten sich Schildkröten, Eidechsen und Krokodile nach Gegenbaur im Baue ihres Carpus und Tarsus ziemlich unvermittelt gegenüberstehen, da Uebergangsformen fehlten. Im Crocodilier-Carpus beschreibt er 6 verschiedene Stücke (vergl. Figur 1): in der proximalen Reihe ein überaus merkwürdig gestaltetes, längliches Radiale (r), ferner ein Ulnare (u) und ein accessorisches Sesam-

bein (s); ein Intermedium fehlt wiederum; in der distalen Reihe: zunächst ein an das Radiale anstossendes, knorpeliges Centrale (c), darunter versteckt (was CUVIER und MECKEL übersahen) ein verschmolzenes Carpale 1 + 2, und endlich ein verschmolzenes Carpale 3 + 4 + 5. Spätere Untersucher, wie HOFFMANN, 1890, stimmen im wesentlichen mit GEGENBAUR überein. HOFFMANN untersuchte auch jüngere Exemplare von *Gavialis*, *Alligator* und *Crocodilus* und stellte im Radiale und Ulnare nur je einen Knochenkern fest; vom Intermedium fehlte also wiederum jede Spur. Ferner fand er nur einen Knochenkern im Carpale 3 + 4 + 5. HOFFMANN macht speziell auf die Tatsache aufmerksam, dass das Metacarpale I unmittelbar dem Centrale anliegt und mit seiner

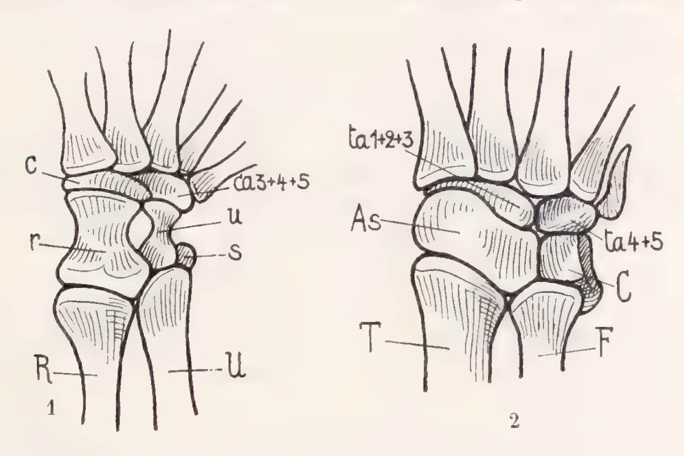


FIG. 1. — Carpus eines *Alligator mississipiensis;* nach GEGENBAUR, 1864. (Erklärung der in den Textfiguren gebrauchten Abkürzungen siehe S. 395).

FIG. 2. — Tarsus eines *Alligator mississipiensis;* nach GEGENBAUR, 1864.

Basis aus der Reihe der übrigen Metacarpalia herausspringt; es sollte deshalb das an dieser Stelle liegende Carpale 1 mit dem Metacarpale I verwachsen sein, sodass also das GEGENBAUR'sche Carpale 1 + 2 nur aus dem Carpale 2 bestehen würde.

Im Tarsus tritt nach GEGENBAUR bei allen Sauriern in der proximalen Reihe nur ein einziges Knochenstück auf, das allerdings seine zusammengesetzte Natur durch eine breitere tibiale Hälfte und eine kleinere fibulare Hälfte zu erkennen gibt, wie denn schon CUVIER bei *Monitor* feststellte, dass es aus zwei Stücken bestehe. Der tibiale Teil sollte dem sog. Astragalus entsprechen, also einem verschmolzenen Tibiale + Intermedium, die fibulare Partie einem

Calcaneus (Fibulare). In der distalen Reihe sind nur zwei Tarsalia erhalten, ein Tarsale 3 und ein verschmolzenes Tarsale 4 — 5. Da jedoch die Metatarsalia I und II direkt an den sog. Astragalus anstossen, sollen in ihren basalen Endstücken die Tarsalia 1 und 2 enthalten sein. Im Tarsus der Crocodilier (vergl. Fig. 2) stellte Gegenbaur in der proximalen Reihe, abweichend von den übrigen Sauriern, zunächst zwei distinkte Stücke fest, was nur als ein primitives Merkmal bewertet werden konnte. Beim grösseren Element musste es sich um ein Astragalo-Naviculare (Tibiale — Intermedium — Centrale) handeln, beim kleineren um einen separaten Calcaneus (Fibulare). (As und C in Fig. 2.) In der distalen Reihe beschreibt Gegenbaur ein dem Astragalus anliegendes Knochenelement mit einem länglichen Knorpelfortsatz, welches einem zusammengesetzten Tarsale 1 — 2 — 3 entsprechen sollte, sowie ein ganz verknöchertes sog. Cuboideum (Tarsale 4 — 5). Wiederum bestätigt Hoffmann die Angaben Gegenbaur's; im Astragalo-Naviculare kann er aber trotz seiner zusammengesetzten Natur nur einen Verknöcherungskern nachweisen, auch soll das Cuboideum nur dem Tarsale 4 allein entsprechen.

Es geht aus dieser rein morphologischen Beschreibung bereits hervor, dass das Skelett des Basipodiums der Crocodilia, obwohl es in einzelnen Zügen gegenüber den übrigen Sauriern primitiver zu sein scheint, im Grossen und Ganzen doch eine eigenartige Spezialisierung erfahren hat, die sich (speziell im Carpus) in einer besonderen Gestaltung und teilweisen Reduktion seiner Elemente kundgibt. Eine genaue ontogonetische Untersuchung versprach deshalb von vornherein interessante Einzelheiten aufzudecken, ergab doch schon die Prüfung jugendlicher Individuen, dass bei ihnen gegenüber dem verknöcherten, adulten Basipodium ursprünglichere Verhältnisse angedeutet sind (vergl. Fig. 3 und 4). Im jugendlichen Carpus (Fig. 3) zeigt das Gegenbaur'sche Radiale (crp) an der Aussenseite seiner Artikulation mit dem Radius ein kleines, rudimentäres Knorpelelement (r) und gegen die Ulna hin einen breiten Knorpelfortsatz (i). In jedem der drei proximalen Elemente tritt ein selbständiger Knochenkern auf. Die Gestaltung des sog. Centrale weist deutlich durch zwei merkliche Anschwellungen auf seine zusammengesetzte Natur hin. Das gleiche gilt für das Carpale 3 — 4 — 5, bei welchem namentlich für den fünften Fingerstrahl ein deutlicher Fortsatz ausgebildet ist. Carpale 2 liegt

als ein selbständiges Element vor. Sehr auffällig ist das Vorspringen der Basis des Metacarpale I, in welcher tatsächlich mit HOFFMANN das Carpale 1 zu vermuten ist. Im jugendlichen Tarsus (Fig. 4) zeigt zunächst das sog. Astragalo-Naviculare eine typische Konfiguration, welche wiederum durch einen breiten Fortsatz mit Ansatzfläche an der Fibula auffällt. Ausser einem grossen Ossifikationszentrum konnte in einem Falle (dargestellt in Fig. 4) ein weiterer kleiner Knochenkern distal von jenem nachgewiesen werden. Der sog. Calcaneus (Fibulare) ist deutlich als selbständiges Element zu erkennen; ausserdem erscheint jedoch in seinem

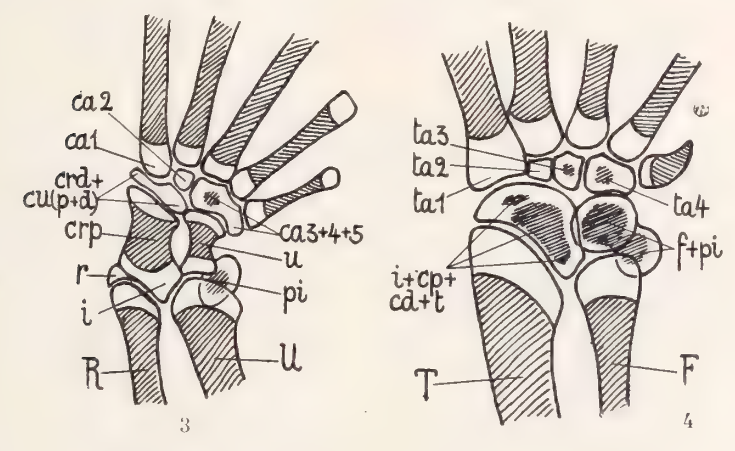


FIG. 3 — Carpus eines jungen *Caiman crocodilus* L. Totallänge 23 cm. Original. Verknöcherungszentren schraffiert angegeben.

FIG. 4. — Tarsus eines jungen *Caiman crocodilus* L. Totallänge 23 cm. Original.

plantarwärts gerichteten, sog. Fersenhöcker ein weiteres selbständiges Ossifikationszentrum nebem dem Hauptkern, welches wohl das Pisiforme darstellt, während der Hauptkern dem eigentlichen Fibulare entspricht. In der distalen Reihe sind deutlich drei selbständige Tarsalia, nämlich 2, 3 und 4 + 5, nachweisbar. Auch hier im Fusse springt die Basis des Metatarsale I vor, sodass in ihr wiederum das Tarsale 1 zu vermuten ist.

Zur Ontogonese der Crocodilier-Extremität hat im wesentlichen bisher blos KUEKENTHAL, 1893, einen Beitrag geliefert. Ihm gelang der Nachweis, dass an Stelle des späteren einheitlichen, als Centrale gedeuteten Elementes in der embryonalen Hand des Krokodils drei noch deutlich voneinander zu unterscheidende Elemente vorhanden

sind; ferner, dass das Carpale 3 + 4 + 5 tatsächlich durch die Verschmelzung der selbständig angelegten Carpalia 3, 4 und 5 entsteht. Im sog. Radiale findet er einen vom Hauptteile getrennten, zwischen Ulna und Radius gelegenen Fortsatz, in welchem er das Intermedium vermutet.

Für die eigenen Untersuchungen standen mir 18 Embryonen aufeinanderfolgender Entwicklungsstufen zur Verfügung, sowie mehrere jugendliche Exemplare, welche mindestens zwei verschiedenen Arten, aber alle zur Gruppe der sog. Caimane gehörten (das Material wurde auf Veranlassung von Dr. A. M. Reese in British Guiana gesammelt). Aus dieser Serie sei hier das typischste Stadium eines Embryos von 17 mm grösstem Durchmesser herausgegriffen. Seine Hand- und Fussanlage befindet sich gerade auf jener Differenzierungsstufe, in welcher die vorknorpeligen Anlagen der einzelnen Basipodium-Elemente in den knorpeligen Zustand übertreten. Die Anzahl der auftretenden selbständigen Elemente und ihre gegenseitige Lagebeziehung kann am besten aus Fig. 5 und 6 ersehen werden; beide Figuren stellen Kombinationsbilder aus mehreren Längsschnitten ein und derselben Hand- resp. Fussanlage des gleichen Embryos dar. In der Handanlage (Fig. 5) kann zunächst festgestellt werden, dass tatsächlich ein grosses Intermedium vorhanden ist. Wegleitend für seine Identifizierung ist die Lage des Durchtrittsloches der Arteria interossea, welche sich schon bei den Urodelen typisch zwischen dem Intermedium und dem Ulnare befindet, ferner die breite Ansatzfläche mit der Ulna. Distal vom Intermedium, im gleichen Gewebekomplex, tritt ein kräftiges Knorpelzentrum auf, das seiner Lage nach nur als ein Centrale proximale, und zwar als Centrale radiale proximale gedeutet werden kann. Ein rudimentärer äusserer Fortsatz des gleichen Gewebekomplexes zum Radius hin enthält einen eigenen Knorpelkern, der als direkte Fortsetzung des Radius nur als das eigentliche Radiale selbst angesprochen werden kann. Es besteht somit das grosse proximale, radiale Carpalelement der Crocodilier zum grössten Teil aus den Anlagen des Intermediums und des Centrale radiale proximale; es stellt also ein verschmolzenes Intermedio-Centrale dar (crp + i + Rudiment des eigentlichen Radiale r). Das Ulnare auctorum entspricht auch ontogenetisch dem Ulnare und das accessorische Sesambein

Gegenbaur's dem typischen Pisiforme der höheren Tetrapoden. In der distalen Reihe kann für jeden Fingerstrahl ein eigenes Carpale nachgewiesen werden; es verschmelzen in der Tat später die Carpalia 3, 4 und 5 miteinander, ebenso das Carpale 1 mit dem Metacarpale I. Im sog. Centrale treten, wie schon Kuekenthal richtig beobachtet hat, drei Elemente auf; von diesen liegt das grösste und am deutlichsten sichtbare direkt dem Ulnare und dem Carpale 4 an. Dieser Lage entsprechend kann es sich nur um ein Centrale ulnare proximale handeln. Für die beiden anderen Ele-

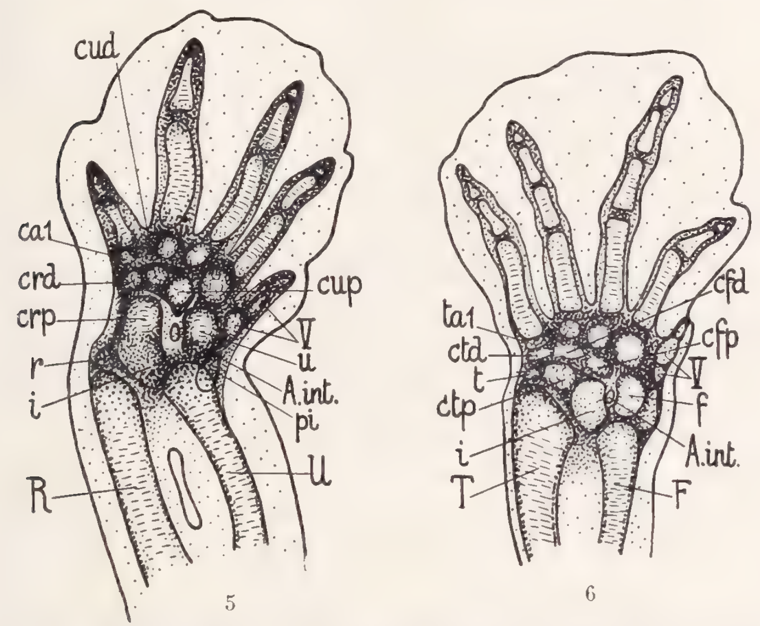


Fig. 5. — Handanlage eines *Caiman*-Embryos von 17 mm. grösstem Durchmesser. Original. Vorknorpelige selbständige Knorpelzentra hellpunktiert.
Fig. 6. — Fussanlage eines *Caiman*-Embryos von 17 mm. gr. Durchm. Original.

mente folgt damit ungezwungen die Deutung als zwei Centralia distalia und zwar ein radiales und ein ulnares. Damit haben wir in der embryonalen Hand der Crocodilier alle vier Centralia nachgewiesen, welche auch im Carpus der primitivsten Tetrapoden auftreten und zwar, wie gleich noch nachgewiesen werden soll, in einer durchaus ähnlichen Lagebeziehung zueinander.

Was die Fussanlage anbetrifft, so ist an ihr in erster Linie auffällig, in wie weitgehend gleicher, homodynamer Art und Weise das

Auftreten der einzelnen Tarsalelemente zu jener der Carpuselemente erfolgt (vergl. Fig. 6). Nach dem Fixpunkt der Arteria interossea lässt sich wiederum unzweideutig das grosse Intermedium, ferner das Fibulare und das Pisiforme feststellen. Das Intermedium steht ebenfalls wieder in engerer Beziehung zu einem Centrale tibiale proximale und zu einer rudimentären Anlage des eigentlichen Tibiale. In der distalen Reihe sind fünf selbständige Tarsalia nachweisbar, von welchen das Tarsale 1 wieder mit der Basis des Metatarsale I verschmilzt. Zwischen distaler und proximaler Reihe tauchen wiederum drei Elemente auf, welche die gleiche topographische Lagerung wie in der Hand aufweisen. Es muss sich somit um das Centrale fibulare proximale und die zwei Centralia distalia (fibulare und tibiale) handeln. Somit treten auch im Tarsus der Crocodilia alle vier Centralia der primitiven Tetrapoden auf.

Auf Grund meiner Vergleichung der Extremität der *Archosauria (Thecodontia*, *Dinosauria*, *Crocodilia* und *Aves)* mit jener anderer Reptilien-Ordnungen hatte ich 1922 für den Carpus der Krokodile eine Homologie angegeben, welche von der bisher allgemein gebräuchlichen (Gegenbaur) bedeutend abwich. Ich war zu derselben hauptsächlich auf Grund der benachbarten Stellung des sog. Radiale zum Ulnare gelangt, welche schwerlich in Uebereinstimmung mit den Verhältnissen bei anderen, vor allem primitiveren Sauriern zu bringen war. Ich vermutete deshalb, dass das Ulnare der Autoren einem verschmolzenen Centrale ulnare proximale + distale entspreche und ferner, dass das bei den Krokodilen ausnehmend grosse Pisiforme das eigentliche Ulnare darstelle. Wie Sieglbauer, 1931, aber mit Recht hervorgehoben hat, sind bei dieser Homologisierung die topischen Beziehungen zu den Nachbar-Organen (speziell Arteria interossea, Nervus ulnaris, Insertionssehne des Flexor carpi ulnaris) nicht berücksichtigt worden, sodass sich sowohl das Ulnare als auch das Pisiforme in der herkömmlichen Deutungsweise doch als eben diese Elemente zu erkennen gäben. Die ontogenetische Untersuchung hat nun endgültig bewiesen, dass diese Auffassung wirklich zu Recht besteht. Die 1922 von mir nachgewiesenen Unstimmigkeiten finden aber ihre einfache Lösung darin, dass das bisher als Radiale bezeichnete Element zur Hauptsache ein Intermedium + Centrale proximale darstellt.

Diese neu aufgedeckten Beziehungen stehen nun noch viel besser im Einklang mit dem von mir 1922 wahrscheinlich gemachten Aufbau des primitiven Reptilien-Basipodiums *(Protorosaurus, Pelycosauria)* als die damals gegebene Identifizierung, und ergeben den Beweis, dass sich in der Tat während der Ontogenese in der Crocodilier-Extremität alle Merkmale der primitiven Archosaurier-Gliedmasse wiederspiegeln. Dadurch vermag diese auch, viel besser sogar, als es durch meine erstmals gegebene Deutung geschehen konnte, den Anschluss an die embryonalen Verhältnisse im Vogelflügel zu vermitteln. Ein Vergleich mit der embryonalen Vogelflügelanlage eines 8½ tägigen Embryos von *Anser anser* zeigt die grosse Aehnlichkeit, welche zwischen der ontogenetischen Entwicklung des Carpus der Vögel und jener der Krokodile besteht (vergl. Fig 7 mit Fig. 5). In beiden treten die gleichen Elemente in einer beinahe gleichen Anordnung auf. Der einzige Unterschied besteht darin, dass sich im Vogelflügel das Centrale radiale distale mit dem Centrale radiale proximale (und dem Rudiment des Radiale) zum einzigen bleibenden, radialen Handwurzelknochen der Vogelhand verbindet, während am Aufbau des entsprechenden Elementes im Carpus der Crocodilier nur das Centrale radiale proximale, das Intermedium und das Rudiment des Radiale beteiligt sind. In beiden Fällen entspricht dieses Element jedoch nicht dem Radiale der Autoren, wie es denn allgemein sehr fraglich ist, ob im Carpus und Tarsus der Sauropsida ein wirkliches Radiale sive Tibiale anders als in rudimentären Resten noch vorhanden ist. Auch mit Bezug auf die Deutung des einzigen ulnaren, zweiten Carpalknochens des Vogelflügels, des sog. Pisiforme auctorum, gibt die embryonale Entwicklung der Krokodilhand endgültigen Bescheid. Ich schrieb 1922, dass der ulnare Handwurzelknochen der Vögel zum grössten Teil eine Neubildung sei, als deren Grundlage das Metacarpale V gedient habe. Diese Beobachtung war durchaus richtig; sie ist seitdem auch von G. S. Schestakowa, 1927, für den embryonalen Flügel von *Plotus levaillanti* bestätigt worden. Die embryonale Krokodilhand zeigt aber (und noch viel deutlicher zeigt es der embryonale Krokodilfuss, vergl. Fig. 6), dass die proximalen Elemente des fünften Fingerstrahles (Carpale 5 und Metacarpale V) in direkten Kontakt mit der Anlage eines typischen Pisiforme treten. Im ausgebildeten Zustand liegt letzteres dagegen bei den Crocodiliern weit entfernt von der Basis des Metacarpale V

(vergl. Fig. 3 und 4). Das Pisiforme tritt auch bei ihnen als scheinbare Neubildung später auf als die übrigen proximalen Carpalelemente. Somit liegen im Carpus der Krokodile recht ähnliche, aber offenbar ursprünglichere Verhältnisse wie im Vogelflügel vor, d.h. schon in ihm bildet sich das Pisiforme in enger Verbindung mit dem fünften Fingerstrahl. Aus diesen Zusammenhängen heraus ist aber endschliesslich zu ersehen, dass das ulnare Carpalelement des Vogelflügels doch einem echten Pisiforme entspricht (vergl.

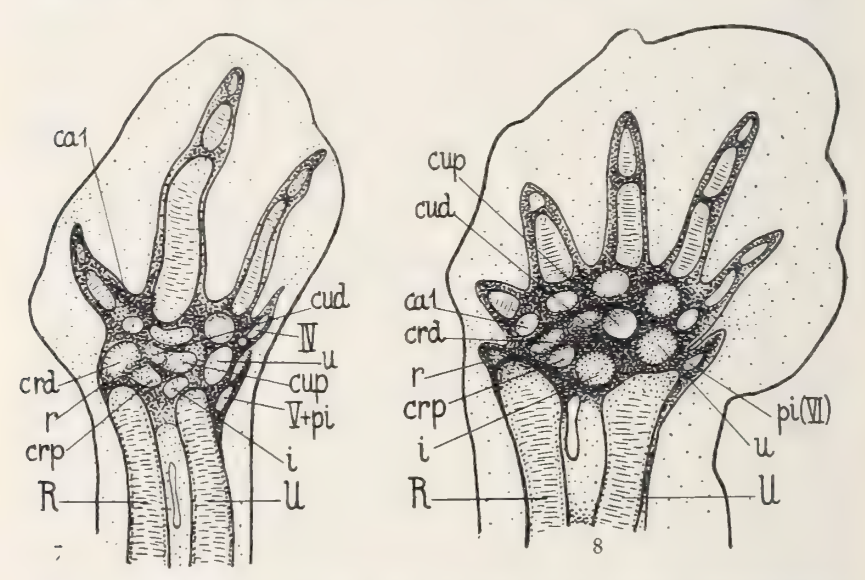


Fig. 7. — Handanlage eines $8\frac{1}{2}$ tägigen Embryos von *Anser anser*. Original.
Fig. 8. — Handanlage eines Embryos von *Chrysemys marginata*. Schildlänge 6,2 mm. Original.

Sieglbauer), in welches jedoch die rudimentäre Anlage eines fünften Fingerstrahles eingegangen ist.

Durch das Auftreten von vier Centralia während der Ontogenese der Archosaurier-Extremität werden derart altertümliche Zustände aufgedeckt, dass eine Anknüpfung an die ursprünglichste bisher bekannt gewordene Tetrapoden-Gliedmasse ermöglicht wird. Unter den lebenden Reptilien sind es hauptsächlich die Schildkröten, welche, wie schon lange bekannt ist, einen primitiven Aufbau des Extremitäten-Skeletts aufweisen. Es ist in der Tat ohne weiteres möglich, in der embryonalen Hand-oder Fussanlage einer Schildkröte ebenfalls die vier Centralia nachzuweisen, neben allen übrigen,

schon mehrmals erwähnten Elementen (vergl. Fig. 8). Die Aehnlichkeit z.B. mit der embryonalen Fussanlage des *Caiman* (Fig. 6) ist eine ausserordentlich grosse. Im embryonalen Schildkröten-Basipodium ist aber ein wesentliches Merkmal in der gegenseitigen Lagerung der vier Centralia deutlicher sichtbar, das sich bei den höheren Tetrapoden immer mehr und mehr verwischt, nämlich die Anordnung in zwei nebeneinander liegende, parallele Reihen, die aus je zwei hintereinander gelegenen Elementen bestehen. Die eine Reihe geht über das Intermedium von der Ulna aus und setzt sich über das Carpale sive Tarsale 1 in den ersten Fingerstrahl fort, die zweite geht vom Ulnare aus und leitet über das Carpale sive Tarsale 2 zum zweiten Finger über. Auf diese ganz typische Anordnung habe ich schon mehrmals, 1921 und 1922*a*, hingewiesen. Ebenso ist von mir wahrscheinlich gemacht worden, dass auch den heute lebenden, niedersten Tetrapoden, den Urodelen, ursprünglich vier Centralia zukamen. Bekanntlich fand Wiedersheim, 1876, erstmals bei einigen primitiven Urodelen (*Ranodon*, *Salamandrella*, *Isodactylium*) zwei Centralia, welche nicht neben, sondern hintereinander lagen. Shitkov, 1899, bestätigte auch für die larvale Entwicklung einer dieser Formen (*Isodactylium*) diese Angabe. Später fand aber Schmalhausen, 1910, ebenfalls bei einer dieser Arten (*Salamandrella*), dass embryonal sogar die Anlage von vier Centralia nachgewiesen werden kann, je zwei neben- und hintereinander. Drei und selbst vier Centralia sind seitdem öfters bei den primitivsten Urodelen (*Cryptobranchus*, *Ambystoma*, etc.) als individuelle oder regelmässige Variation beschrieben worden, wie denn speziell bei den Ambystomatiden während der Ontogenese in der Regel die Anlage von vier Centralia nachgewiesen werden kann (vergl. Fig. 9). Hierzu kommen nun noch die Befunde an den ältesten, überhaupt bekannten Tetrapoden, den Stegocephalen. Auch bei diesen ist ersichtlich, dass eine grössere Anzahl von Centralia, meistens drei, wahrscheinlich aber auch vier, im Basipodium vorhanden gewesen sind (bei *Archegosaurus*, *Eryops*, *Trematops*; vergl. Fig. 10). Was im Aufbau des Gliedmassenskelettes dieser Stegocephalen am meisten in die Augen springt, das ist die geradezu verblüffende Aehnlichkeit, wenn nicht Gleichheit, mit jenem der recenten Urodelen, hauptsächlich mit ihren ursprünglichsten Typen (*Cryptobranchus*, *Ambystoma*, *Ranodon*, etc.). Insbesondere sind die Centralia

ebenfalls in zwei Reihen von je zwei hintereinander gelegenen Elementen angeordnet. Nichts anderes aber fanden wir ebenfalls im Basipodium der Chelonier (Fig. 8) und konnten wir noch in der Extremität der Krokodile und der Vögel nachweisen. So gelingt es in der Tat, selbst diese hochspezialisierten und einseitig einer bestimmten Funktion angepassten Gliedmassen höherer Tetrapoden ohne Zwang auf die ursprünglichste Vierfüsser-Extremität zurückzuführen.

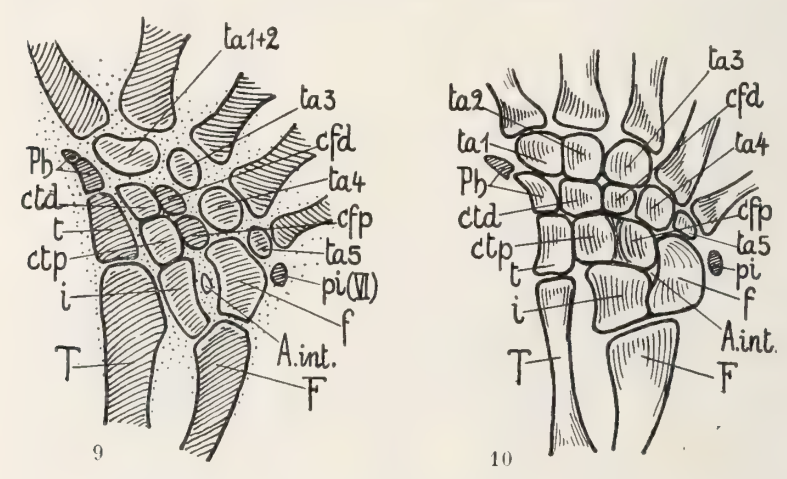


FIG. 9. — Fussanlage einer Larve von *Cryptobranchus japonicus*. Original. Alle Elemente noch rein knorpelig.

FIG. 10. — Primitivster Basipodium-Typus. In Anlehnung an den Tarsus von *Trematops milleri* Williston, 1909. Alle Elemente verknöchert; supponierte knorpelige Elemente schraffiert.

(Durch einen jener so häufigen Fälle der Duplizität hat ausser meinen neuen Untersuchungen auch N. HOLMGREN, erstmals seit der Publikation von 1893 von KUEKENTHAL, die Krokodil-Extremität einer neuerlichen embryologischen Prüfung in einer 1933 erschienenen Arbeit über den Ursprung der Tetrapoden-Gliedmasse unterzogen. Ich habe erst nach Abschluss meiner Untersuchungen Kenntnis von seinen Resultaten erhalten, welche, was die Anzahl und die Homologisierung der einzelnen Elemente des Krokodil-Basipodiums anbetrifft, im Wesentlichen mit meinen Befunden übereinstimmen. In der Deutung seiner Ergebnisse weicht aber HOLMGREN bedeutend von den hier vertretenen Anschauungen ab. Es soll andernorts näher darauf eingetreten werden.)

ERKLÄRUNG DER IN DEN TEXTFIGUREN GEBRAUCHTEN ABKÜRZUNGEN

A.int. = Arteria interossea
As = Astragalo-Naviculare
C = Calcaneus (Fibulare + Pisiforme)
c = Centrale
ca = Carpale
cd = Centrale distale
cfd = Centrale fibulare distale
cfp = Centrale fibulare proximale
cp = Centrale proximale
crd = Centrale radiale distale
crp = Centrale radiale proximale
ctd = Centrale tibiale distale
ctp = Centrale tibiale proximale
cud = Centrale ulnare distale
cup = Centrale ulnare proximale
F = Fibula
f = Fibulare
i = Intermedium
Ph = Praehallux
pi = Pisiforme
R = Radius
r = Radiale
s = accessorisches Sesambein (= pi)
T = Tibia
t = Tibiale
ta = Tarsale
U = Ulna
u = Ulnare
IV = vierter Fingerstrahl
V = fünfter Fingerstrahl
VI = Rudiment des sechsten Fingerstrahls

ERWÄHNTE LITERATUR

1876. BORN, G. *Zum Carpus und Tarsus der Saurier.* Morph. Jahrb. Bd. 2.

1824. CUVIER, G. *Recherches sur les ossemens fossiles.* T. 5, IIe partie.

1864. GEGENBAUR, C. *Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbeltiere.* 1. Heft. *Carpus und Tarsus.*

1890. HOFFMANN, C. K. *Reptilien II. Eidechsen und Wasserechsen.* In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Bd. 6, Abt. III.

1933. HOLMGREN, N. *On the origin of the tetrapod limb.* Acta Zool. Bd. 14.

1914. v. HUENE, F. *Beiträge zur Geschichte der Archosaurier.* Geol. Paläont. Abh. N. F. Bd. 13.

1920. — *Stammesgeschichtliche Ergebnisse einiger Untersuchungen an Trias-Reptilien.* Zeitschr. ind. Abst.-Vererbl. Bd. 24.

1927. — *Die Beziehungen zwischen den paläozoischen und den mesozoischen Reptilien.* Paläont. Zeitschr. Bd. 9.

1893. Kuekenthal, W. *Zur Entwicklung des Handskelettes des Krokodils.* Morph. Jahrb. Bd. 19.

1824. Meckel, J. F. *System der vergleichenden Anatomie.* Bd. 2, Abt. I.

1915. Reese, A. M. *The alligator and his allies.* New York. (Siehe auch Beebe, W. *The higher vertebrates of British Guiana.* Zoologica. New York. 1919. Vol. II, Nos. 7, 8, 9.)

1927. Schestakowa, G. S. *Die Entwicklung des Vogelflügels.* Bull. Soc. Naturalistes Moscou. Sect. Biol. T. 36.

1910. Schmalhausen, J. J. *Die Entwicklung des Extremitätenskeletts von Salamandrella keyserlingii.* Anat. Anz. Bd. 37.

1917. — *On the extremities of Ranodon sibiricus.* Rev. Zool. Russe. T. II, livr. 5.

1899. Shitkov, B. M. *Ueber den Bau und die Entwicklung des Skeletts der freien Gliedmassen des Isodactylium schrenkii.* Zool. Anz. Bd. 22.

1931. Sieglbauer, F. *Os marginale manus ulnare.* Wiener klin. Wochenschr. Nr. 26.

1921. Steiner, H. *Hand und Fuss der Amphibien, ein Beitrag zur Extremitätenfrage.* Anat. Anz. Bd. 53.

1922. — *Die ontogenetische und phylogenetische Entwicklung des Vogelflügelskelettes.* Acta Zool. Bd. 3.

1922*a*. — *Der ursprüngliche Aufbau des Extremitätenskeletts der Tetrapoden.* Verhandl. Schweiz. Naturf. Ges. Bern. Teil II.

1876. Wiedersheim, R. *Die ältesten Formen des Carpus und Tarsus der heutigen Amphibien.* Morph. Jahrb. Bd. 2 (siehe auch Bd. 3 und 6).

1909. Williston, S. W. *New or little known Permian Vertebrates. Trematops.* Journ. Geol. Chicago. Vol. 17.

Tome 41, nº 24. — Juin 1934.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Berne les 10 et 11 mars 1934.

Recherches génétiques sur Zygaena ephialtes L.

Résultats de croisements entre *Zygaena ephialtes L.* et sa variété *peucedani* Esp.: F_1, F_2 et croisements de retour.

par

Paul BOVEY

(Lausanne).

Avec 2 figures dans le texte.

Zygaena ephialtes est l'une des plus intéressantes espèces du genre *Zygaena*. Elle est caractérisée par un polymorphisme extraordinaire et présente de nombreuses variétés et aberrations.

Les douze formes principales dont les caractères sont résumés dans le tableau suivant présentent la particularité de pouvoir être classées en quatre groupes parallèles deux à deux.

Chez les formes ephialtoïdes, le pigment coloré, rouge ou jaune, est localisé sur les deux taches basales de l'aile antérieure et sur l'anneau de l'abdomen, les autres taches des ailes étant blanches, parfois légèrement teintées de rouge ou jaune.

On connaît quatre formes ephialtoïdes rouges (1er groupe) et parallèlement quatre formes ephialtoïdes jaunes (2me groupe) qui se distinguent les unes des autres par le nombre de taches des ailes antérieures et postérieures (voir fig. 1 *a* à *d*).

Chez les formes peucedanoïdes, le pigment coloré envahit toutes les taches de l'aile antérieure et la surface presque totale de l'aile postérieure, ne laissant subsister qu'une étroite bande marginale noire.

Il existe deux formes peucedanoïdes rouges (3me groupe) et parallèlement deux formes peucedanoïdes jaunes (4me groupe), l'une à cinq taches, l'autre à six taches sur l'aile antérieure (voir fig. 1 *e* et *f*). La tache apicale de l'aile postérieure, masquée par le pigment coloré, existe cependant; elle s'observe par transparence.

TABLEAU.

	Formes ephialtoïdes rouges 1er groupe		*Formes ephialtoïdes jaunes* 2me groupe	
	Aile antérieure à 6 taches	Aile antérieure à 5 taches	Aile antérieure à 6 taches	Aile antérieure à 5 taches
Aile postérieure à 1 tache	*ephialtes* L. forme typique	*medusa* Pall.	*coronillae* Esp.	*trigonellae* Esp.
Aile postérieure à 2 taches	*sophiae* Favre	*aemilii* Favre	*flavobipunctata* Favre	*wutzdorfi* Hirschke
	Formes peucedanoïdes rouges 3me groupe		*Formes peucedanoïdes jaunes* 4me groupe	
	Aile antérieure à 6 taches	Aile antérieure à 5 taches	Aile antérieure à 6 taches	Aile antérieure à 5 taches
	peucedani Esp.	*athamanthae* Esp.	*icterica* Led.	*aeacus* Esp.

En résumé, ces douze formes principales se distinguent les unes des autres par la nature et l'extension du pigment coloré, à chaque forme rouge correspondant une forme jaune.

Au sein des populations de certaines races géographiques, où coexistent des formes appartenant à plusieurs groupes, on a signalé l'existence de formes intermédiaires entre les types peucedanoïdes et ephialtoïdes d'une part, entre les types jaunes et rouges d'autre part; huit de ces formes intermédiaires ont été décrites, je n'insiste pas sur leur systématique, me bornant à en signaler l'existence.

Grâce à ce polymorphisme remarquable et à la facilité avec laquelle les aberrations décrites se distinguent les unes des autres, *Zygaena ephialtes* constitue un matériel intéressant pour l'étude de la variation dans le cadre de l'espèce. L'élevage ne présente en lui-même aucune difficulté; toutefois, le développement des chenilles étant très lent (un ou deux ans suivant les circonstances), les recherches sont de longue haleine.

Jusqu'à maintenant, cette espèce a été fort peu étudiée au point de vue génétique. Burgeff [1] a effectué de 1912-1914 un certain nombre de croisements entre les formes principales. Ses recherches ayant été fâcheusement interrompues par la guerre au moment où les chenilles de la F_2 commençaient à se développer, les conclusions qu'il en a tirées sont basées sur des résultats incomplets.

Ces réserves formulées, il a admis que les caractères qui distinguent les quatre grands groupes de formes sont liés à l'existence de deux couples de facteurs allélomorphes, l'un conditionnant la pigmentation rouge ou jaune, l'autre l'extension (caractère peucedanoïde) et la réduction (caractère ephialtoïde) de ce pigment coloré.

Le caractère peucedanoïde dominerait le caractère ephialtoïde et rouge dominerait jaune.

Sur les conseils de M. le Prof. Matthey, j'ai repris cette étude en 1931. Etant donné l'étendue et la complexité du sujet, j'ai, au début, limité mes recherches aux formes à pigment rouge.

Les individus constituant la souche de mes élevages sont des femelles (fécondées par des ♂ inconnus) récoltées dans la nature en juillet 1930: les ♀ peucedanoïdes à Chéserez-sur-Nyon (pied du Jura), les ♀ ephialtoïdes à Martigny (Valais).

A Chéserez, les formes peucedanoïdes rouges volent à l'état pur; par contre la population d'*ephialtes* de Martigny est plus complexe. Les formes ephialtoïdes rouges dominent numériquement. On observe cependant au milieu d'elles, assez rarement il est vrai, des formes ephialtoïdes jaunes *(coronillae, trigonellae)*, et très exceptionnellement des formes peucedanoïdes rouges *(peucedani, athamanthae)*.

Il convient cependant de noter que les ♀ ephialtoïdes rouges récoltées à Martigny ne m'ont donné dans leur descendance,

---

[1] Burgeff, H. *Polymorphismus und Erblichkeit bei Zygaena Ephialtes* L. Entom. Zeitschrift, Frankfurt a. M., XXXV, 1921.

durant trois générations, aucune forme étrangère à ce groupe, ce qui semble bien indiquer qu'elles présentaient un remarquable degré de pureté pour ce caractère ephialtoïde rouge.

En 1931, j'ai obtenu un certain nombre de Papillons et réalisé les croisements à partir de ce matériel dont l'ascendance maternelle seule m'était connue.

Faisant abstraction pour l'instant des caractères secondaires qui permettent de distinguer les aberrations au sein de chacun des quatre grands groupes, je me propose d'exposer quels ont été les résultats des croisements réalisés entre les formes ephialtoïdes et peucedanoïdes.

Grâce à des conditions favorables, la majorité des Chenilles issues des croisements ont évolué en un an, un très petit nombre en deux ans, si bien que la presque totalité des papillons sont éclos en 1932.

Les résultats de cette F_1 sont les suivants:

I. ♀ *peucedanoïde rouge* × ♂ *ephialtoïde rouge.*

5 croisements: Elevages Nos 27-31.

Elevage No 27:	33 ♂	33 ♀	peucedanoïdes	rouges
» » 28:	43 ♂	31 ♀	»	»
» » 29:	38 ♂	42 ♀	»	»
» » 30:	16 ♂	18 ♀	»	»
» » 31:	33 ♂	27 ♀	»	»
Total	163 ♂	151 ♀	peucedanoïdes	rouges.

II. ♀ *ephialtoïde rouge* × ♂ *peucedanoïde rouge.*

3 croisements: Elevages Nos 32-34.

Elevage No 32:	12 ♂	12 ♀	peucedanoïdes	rouges.
» » 33:	28 ♂	19 ♀	»	»
» » 34:	31 ♂	31 ♀	»	»
Total	71 ♂	62 ♀	peucedanoïdes	rouges.

F_2 ET CROISEMENTS DE RETOUR.

En 1932, ces hybrides peucedanoïdes furent croisés entre eux et avec les formes parentales. Une proportion restreinte des Chenilles

issues de ces croisements ont évolué en un an et donné le Papillon en juillet 1933; la plupart hivernent une seconde fois.

Pour ces raisons, les résultats de la F_2 et ceux des croisements de retour sont encore incomplets.

F_2: ♀ *hybride* F_1 × ♂ *hybride* F_1

4 croisements: Elevages N°s 40-43.

Dans l'ensemble de ces élevages, j'ai obtenu:

11 ♂	1 ♀	peucedanoïdes rouges
2 ♂	1 ♀	ephialtoïdes rouges

soit à peu près la proportion 1: 3 entre les formes ephialtoïdes et peucedanoïdes.

Croisements de retour:

I. Hybride F_1 × P ephialtoïde rouge.

a) ♀ *hybride* F_1 × ♂ *ephialtoïde rouge.*

4 croisements: Elevages 44-47.

Elevage N° 44:	4 ♂	4 ♀	ephialtoïdes rouges
	1 ♂	1 ♀	peucedanoïdes rouges
» » 45:	7 ♂	10 ♀	ephialtoïdes rouges
	17 ♂	3 ♀	peucedanoïdes rouges
» » 46:	—		
» » 47:	2 ♂	—	ephialtoïdes rouges
	3 ♂	1 ♀	peucedanoïdes rouges
Total	27 ♂ ♀		ephialtoïdes rouges
	26 ♂ ♀		peucedanoïdes rouges.

b) ♂ *hybride* F_1 × ♀ *ephialtoïde rouge.*

2 croisements: Elevages 48 et 49

Elevage N° 48:	1 ♂	1 ♀	ephialtoïdes rouges
	—	3 ♀	peucedanoïdes rouges
» » 49:	14 ♂	2 ♀	ephialtoïdes rouges
	8 ♂	3 ♀	peucedanoïdes rouges
Total	18 ♂ ♀		ephialtoïdes rouges
	14 ♂ ♀		peucedanoïdes rouges

Soit pour l'ensemble des croisements *a* et *b*, à peu près la proportion 1: 1 entre les formes peucedanoïdes et ephialtoïdes.

II. Hybride $F_1 \times P$ peucedanoïde rouge.

a) ♂ *hybride* F_1 × ♀ *peucedanoïde rouge.*

2 croisements: Elevages N° 52 et 53.

Elevage N°	52:	4 ♂	10 ♀	peucedanoïdes rouges
»	53:	8 ♂	8 ♀	»

Soit un total de 30 ♂♀ peucedanoïdes rouges qui doivent se répartir en 50% peucedanoïdes purs et 50% peucedanoïdes hybrides.



Fig. 1.

a-d Formes ephialtoïdes rouges: a) *ephialtes* L., forme typique, b) *medusa* Pall., c) *sophiae* Favre, d) *aemilii* Favre.
e-f Formes peucedanoïdes rouges: e) *peucedani* Esp., f) *athamanthae* Esp.

Il ressort nettement de l'ensemble de ces résultats que les caractères envisagés, ségrégés à la F_2 conformément au schéma du monohybridisme, sont liés à l'existence de facteurs héréditaires et que le caractère peucedanoïde est dominant.

Sur ce dernier point, l'abondant matériel que j'ai eu à ma disposition m'a permis de noter un certain nombre de faits intéressants.

Lorsqu'on examine en détail les hybrides F_1 et F_2, on constate que leur aspect phénotypique varie dans d'assez grandes limites au sein d'un même élevage.

A côté d'individus nettement peucedanoïdes, il en est un certain

nombre chez lesquels la dominance du facteur peucedanoïde est moins complète et laisse réapparaître certains caractères de la forme récessive. Cela se traduit par une régression du pigment rouge vers la base de l'aile postérieure, sur le fond de laquelle réapparaît la tache des formes ephialtoïdes. En même temps, les taches 3-6 de l'aile antérieure deviennent plus claires. Certains de ces hybrides présentent le même aspect que les ab. *günneri* Hirschke et *metzgeri* Hirschke observées au sein de populations très mélangées, ce qui ne laisse aucun doute sur la nature hybride de ces formes.



Fig. 2.

Hybrides F_1 issus de croisements ♂ ou ♀ ephialtoïde × ♀ ou ♂ peucedanoïde.
a_1-c_1 Mâles. a_2-c_2 Femelles.
a_1 a_2, c_1 c_2 types extrêmes b_1 b_2 types moyens obtenus dans les élevages.

Second fait intéressant à signaler: la dominance du facteur peucedanoïde est en moyenne plus forte chez les femelles que chez les mâles. Les hybrides à caractère ephialtoïde très marqué sont exclusivement des mâles (voir fig. 2).

Il est probable qu'il faut attribuer cette variabilité de l'aspect phénotypique des hybrides à l'action de plusieurs facteurs, à moins que nous nous trouvions en présence d'un cas de monohybridisme avec dominance inconstante du facteur peucedanoïde.

J'espère dans un avenir prochain pouvoir en fournir l'explication.

Tome 41, nº 25. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Ueber die Entwicklung der Bastardkombination Triton palmatus ♀ × Salamandra maculosa ♂

von

F. BALTZER

Bern.

(Mit Unterstützung der Dr. J. de Giacomi-Stiftung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.)

In einem zusammenfassenden Aufsatz über Tritonbastardierungen (Baltzer, Verhandl. d. Deutschen zool. Ges., 1933) wurde auch über die Kombination *Triton palmatus* ♀ × *Salamandra maculosa* ♂ einiges berichtet. Die Untersuchung ist seither weitergeführt worden. Diese Kombination hat wegen der verschiedenen experimentellen Möglichkeiten, die sie bietet (Transplantation, ev. Merogonie), besonderes Interesse. Sie entwickelt sich normal bis ins Blastulastadium und zerfällt bei der Gastrulation (vergl. Baltzer, l. c., Fig. 3). In dieser Weise verhielten sich von 34 Keimen 32, während 2 unklar blieben. Der Zerfall erstreckt sich jedoch nicht gleichmässig auf alle Keimbezirke. Der (ungefähre) animale Bereich bleibt entwicklungsfähig, der (ungefähre) vegetative geht zu Grunde.

Werden Stücke des animalen Bereichs nach intravitaler Färbung mit Nilblausulfat in normale *palmatus*-Keime gleichen oder etwas höheren Alters implantiert, so entwickeln sie sich weiter und sind an der Vitalfärbung auch im Schnitt erkennbar. (Ueber die Methode vergl. Lehmann und de Roche im vorliegenden Heft dieser Zeitschrift.) Solche Transplantate, dem Ganzkeim während oder vor dem Zerfall entnommen, haben bisher eine 5-9 Tage dauernde

Weiterentwicklung geleistet. Sie haben in dieser Entwicklung mit den Geweben des Wirtes Schritt gehalten und haben gebildet:

zweischichtige Epidermis mit Sinnesknospen und Saftzellen (Implantat nach der Einpflanzung 9 Tage weiter entwickelt).

Myotome mit spindelförmigen, vor der Fibrillenbildung stehenden Zellen (Implantat 5 Tage weiter entwickelt).

Medullargewebe (Implantat 5 Tage weiter entwickelt).

Die Kerne der Implantate haben gleiche Grösse wie im benachbarten, entsprechenden *palmatus*-Wirtsgewebe. Gelegentliche Mitosen scheinen diploid. Darnach ist es wahrscheinlich, dass das gesamte *maculosa*-Chromatin an der Entwicklung teilnimmt.

Aus den Versuchen sind cytologisch und entwicklungs-physiologisch zwei Schlüsse zu ziehen:

1. Die Zucht des Bastard - Ganzkeims zeigt für die *palmatus* × *maculosa*-Kerne in verschiedenen Bereichen der Blastula oder Gastrula ein verschiedenes Verhalten. Viele Kerne werden pyknotisch, andere bleiben normal. Eine genauere cytologische Analyse sowie eine genauere Abgrenzung des normal bleibenden Bereichs ist noch nicht erfolgt.

2. Die Transplantationen zeigen, dass das System *palmatus*-Plasma — *palmatus*-Kern — *maculosa*-Kern des animalen Bereichs weit über das Zerfallstadium des Ganzkeims zu weiterer harmonischer Entwicklung fähig ist.

Der Dr. J. de Giacomi-Stiftung sei für ihre Unterstützung der herzlichste Dank ausgesprochen.

Tome 41, nº 26. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Ueber die Zuchtmöglichkeit der Bonellia viridis (♀) vom Ei bis zum erwachsenen Zustand

von

F. BALTZER
Bern.

(Mit Unterstützung der Dr. J. de Giacomi-Stiftung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft und der zoologischen Station zu Neapel.)

Mit 2 Textfiguren.

Im Frühjahr 1933 fanden wir in einem grossen Aquarium, in dem im Sommer 1932 ausgewachsene Bonellien Eier gelegt hatten, eine grössere Zahl kleiner Bonellien. Ein Teil der Eier war offenbar seinerzeit im Aquarium nicht gefunden worden und hatte sich zu Weibchen entwickelt. Diese Tatsache gab Veranlassung, planmässige Versuche zur Aufzucht von Weibchen einzuleiten. Es liegt auf der Hand, dass wichtige Fragen der genetischen Geschlechtsbestimmung und der speziellen Biologie bei *Bonellia* aufgegriffen werden könnten, wenn die Aufzucht der Weibchen bis zur Geschlechtsreife und Eiablage gelänge. Die Männchen werden bekanntlich in Verbindung mit einem männlichbestimmenden Rüsselparasitismus in wenigen Wochen geschlechtsreif. Ihre Aufzucht zur Geschlechtsreife bietet keine Schwierigkeit. Es handelt sich also im folgenden nur um Weibchenzuchten. Der Lebensraum junger Bonellien, die sich halb-sessil in Schlamm oder in Steinhöhlen entwickeln, stellt nur geringe Ansprüche. Wir haben in mehreren

Zuchtreihen Glasdosen von 15 cm Durchmesser und 3-400 ccm Seewasser als genügend befunden für die Zucht von 10-20 Tieren während 9 Monaten. Wenn die Tiere grösser geworden sind (Typus der Figur 1 *A* u. *B*), werden sie zweckmässig in Aquarien mit 1-1½ Liter Seewasser übertragen.

Nach den bisherigen Erfahrungen hängt die Möglichkeit der Aufzucht in hohem Grade von einer guten Fütterung ab. Nach meh-

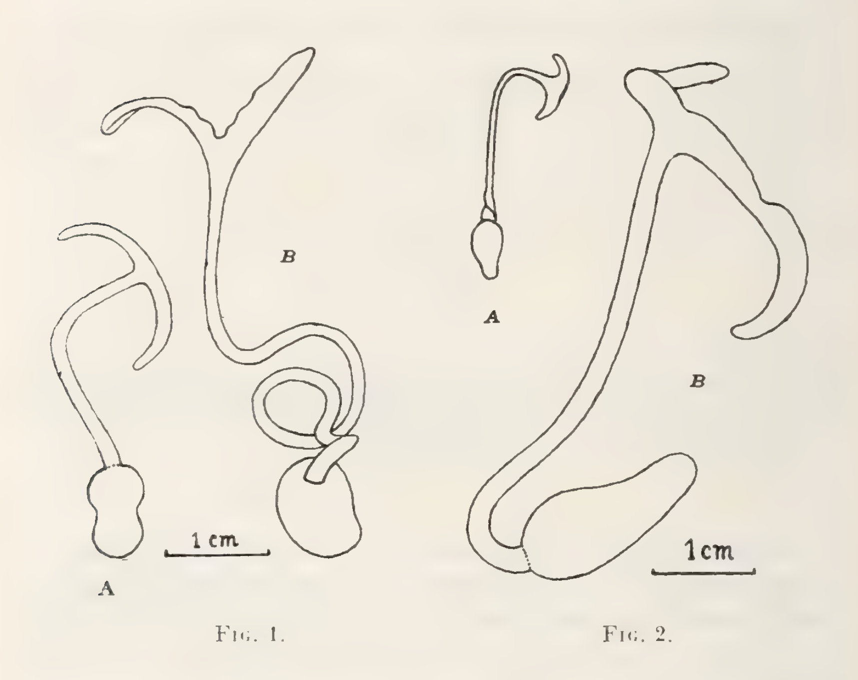


Fig. 1. Fig. 2.

reren Vorversuchen wurde folgender feingemahlener organischer Futterschlamm als günstig befunden: 12 gr Tuff, 0,4 gr Ulva oder Elodea; 0,2 gr Schellfisch; ev. 0,1 gr Leber. Alle Gewichtsangaben beziehen sich auf Trockensubstanzen in feingemahlenem Zustand. Zu diesem Gemisch werden 150-200 ccm Seewasser gesetzt; das Ganze wird 1-2 Tage stehen gelassen, und nachher durch ein feines Drahtsieb abgesiebt. Von diesem feinen Schlamm kamen alle 4-5 Tage in kleine Zuchtdosen (mit 3-400 ccm Seewasser) 5-10 gr, in mittlere Aquarien mit 2 Liter Seewasser 10-15 gr. Die jungen Tiere brauchen naturgemäss viel weniger Futter als schon herangewachsene Tiere. Wesentlich ist, dass die Zuchtaquarien einen

ungefähr 1 cm tiefen Grund feinen Schlammes enthalten. Als Schlupfwinkel werden Häufchen von kleinen Tuffstückchen eingesetzt, für etwas grössere Tiere kleine Blumentopfscherben, unter deren Höhlung sich die Tiere gern verkriechen. Die Topfscherben müssen vorher lang gewässert werden.

Mit dieser Methode wurden embryonale Weibchen aus einer Eiablage (Prot. No. III) vom 6. Juli 1933 aufgezogen. Von diesem Material leben gegenwärtig (31. März 1934) noch zahlreiche weibliche Tiere. Der Abgang war immerhin recht gross. Das Wachstum war sehr verschieden. Zuchttemperatur 19-20 °.

Figur 1 zeigt eines der grössten dieser aus dem Ei gezüchteten Tiere am 5. März 1934 (Fig. 1 *A*) und am 29. März (Fig. 1 *B*). Ausserdem zeigen Figur 2 *A* und *B* die Grössenzunahme eines Weibchens, das im Juli 1933 als kleines (vorjähriges) Tier gefunden worden war: Figur 2 *A* zeigt die Grösse im Juli 1933, Figur 2 *B* die Grösse im März 1934. Die Umrisszeichnungen wurden nach photographischen Aufnahmen hergestellt. Der Masstab ist in allen Bildern derselbe.

Als Kontrolle wurde ein Weibchen ohne Fütterung während 4 Monaten in einer kleinen Glasdose gehalten. Es hat während dieser Zeit im Gegensatz zu den gefütterten Tieren nicht zugenommen, sondern sich auf etwa 3/5 der ursprünglichen Grösse verkleinert.

Der Dr. J. de Giacomi-Stiftung und ebenso der Leitung der zoologischen Station in Neapel sei für ihre Unterstützung der herzlichste Dank ausgesprochen.

Tome 41, nº 27. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Die Entwicklungsleistungen bastardmerogonischer Keimteile von Triton in vitro[1].

von

Ernst HADORN

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern.)

Mit 3 Textfiguren.

Ein Merogon ist ein Organismus, der sich ohne mütterliches Kernmaterial entwickelt; ein Bastard-Merogon entsteht dann, wenn das entkernte Eiplasma der einen Art mit Spermachromatin einer fremden Art versorgt wird.

Die bastardmerogonische Entwicklung zeigt die folgenden Gesetzmässigkeiten, die übereinstimmend sowohl bei Echinodermen wie auch bei Amphibienkombinationen festgestellt wurden (Literatur ausführlich cit. bei HADORN 1932): Die ersten Entwicklungsschritte werden normal ausgeführt; auf einem bestimmten Frühstadium tritt ein typischer Entwicklungsstillstand ein, der das Absterben einleitet. Das Stadium, bis zu dem ein Bastardmerogon gelangen kann, ist je nach Artkombination verschieden (BALTZER 1920, 1930, 1933).

Wir beschäftigen uns im folgenden mit der *Triton*-Kombination: *palmatus*-Plasma + *cristatus*-Kern = (p) c. Es handelt sich hier um 2 Arten, die sich recht stark unterscheiden. Der Plasmalieferant

[1] Die Explantationsexperimente sind ausführlich beschrieben und diskutiert in einer Arbeit, die in Roux' Archiv für Entwicklungsmechanik, Bd. 131, 1934 erscheint.

ist der kleine braune Faden-Molch, der Kernlieferant der mehr als doppelt so grosse Kamm-Molch. Der echte Bastard: *palmatus* ♀ × *cristatus* ♂ ist lebensfähig und gelangt bis über die Metamorphose hinaus. Wir fragen nun, was diese Kombination als merogonischer Bastard, d.h. ohne die Mitwirkung des mütterlichen Artchromatins leistet.

Nach der künstlichen Besamung des *palmatus*-Eies mit *cristatus*-Sperma wird das Dotterhäutchen über dem Eifleck durchstochen und mit einer sehr feinen Pipette der Eikern samt einer kleinen Plasmaportion abgesogen (Methode Curry, 1931). Durch nachträgliche Chromosomenzählungen wurde für jeden Fall bewiesen, dass das *palmatus*-Chromatin entfernt worden war. Die sich entwickelnden Gewebe erwiesen sich als haploid, d.h. sie enthielten nur die 12 väterlichen Chromosomen.

Unsere bastardmerogonischen Keime zeigten einen ganz ähnlichen Entwicklungsverlauf wie der von Baltzer (1930) untersuchte Merogon *taeniatus*-Plasma × *cristatus*-Kern = (t) c. Nach normal durchlaufenen Frühstadien blieben die Keime während oder kurz nach Schluss des Medullarrohres stehen. Als höchste Leistung kommt es in einigen Fällen noch zu schwach vortretenden Augenblasen. Wir können das frühe Augenblasenstadium als Maximalstadium unserer merogonischen Kombination bezeichnen (ca. Glaesner-Stadium 19/20 [1]).

Warum verläuft die Entwicklung zuerst normal; warum bleibt sie später stehen? Die histologische Untersuchung der im Entwicklungsstillstand begriffenen Keime kann zunächst etwas zur Lösung dieser Fragen beitragen. Neben weitgehend normal erscheinenden Organbezirken, wie Epidermis, Chorda, Medullarteile und Ursegmente finden sich im Kopfbereich ausgedehnte Herde degenerierter Zellen mit pyknotischen Kernen. Zugrunde gegangen sind hier vor allem die zwischen der Epidermis, dem Kopfdarm und den Hirnteilen liegenden Füllgewebe (Kopfmesenchym). Diese Befunde stimmen vollständig überein mit dem, was Baltzer früher (1930, Fig. 3 u. 4) für die Kombination (t) c festgestellt hatte.

Wir übertragen die von Baltzer gegebene Deutung auch auf

---

[1] Nach Glaesner, L.: *Normentafel zur Entwicklung des gemeinen Wassermolches (Molge vulgaris)*. Jena, 1925.

unsern (p) c-Merogon und stellen uns vor, dass die degenerierten Keimbezirke die Grenze ihrer Entwicklungsfähigkeit frühzeitig erreichen und deshalb zugrunde gehen, dass sie aber überdies auch die Entwicklungseinstellung des ganzen Keimes verursachen. Von den noch gesund erscheinenden Organbezirken dagegen können wir annehmen, dass sie noch nicht am Ende ihrer Entwicklungsmöglichkeiten stehen, sondern nur sekundär durch die degenerierende Nachbarschaft an der Fortentwicklung gehindert werden.

Diese Annahme hat sich als eine fruchtbare Arbeitshypothese erwiesen. Um ihre Richtigkeit zu prüfen, muss man zweierlei tun: 1. die gesundbleibenden Organmaterialien von den degenerierenden Nachbargeweben trennen und 2. ihnen in einer neuen, günstigen Umgebung Gelegenheit zur Weiterentwicklung geben.

In einer ersten Versuchsreihe (Baltzer 1930, Hadorn 1930, 1932) wurden bastardmerogonische Gastrula-Stücke aus verschiedenen Organbezirken entnommen und in normalkernige entwicklungsfähige *palmatus*-Gastrulen gleichen Alters überpflanzt. Diese Implantate entwickelten sich weiter und übertrafen mit ihren Leistungen den Ganzmerogon ganz wesentlich. Sie erreichten in Verbindung mit dem Wirtskeim eine stark verlängerte Lebensdauer und kamen dabei zu höheren organologischen und histologischen Leistungen (dotterfreie Epidermis mit Sinnesknospe, Muskelfibrillen, Pigmentzellen, Nierenkanälchen, Hirn- und Rückenmarkteile etc., vergl. Hadorn 1932). Einzig die im Ganzmerogon zugrunde gehenden Kopfgewebe, degenerierten in gleicher Weise auch als Implantate.

Diese Experimente sprachen deutlich für die ungleiche Entwicklungsfähigkeit der verschiedenen Organmaterialen eines Merogons. Dabei blieb aber unklar, wie weit der normalkernige Wirt an der im einzelnen festgestellten Höherentwicklung beteiligt war. Um in dieser Richtung weiter zu kommen, waren neue Experimente nötig. Man musste versuchen, die einzelnen der bastardmerogonischen Gastrula entnommenen Keimstücke in einem unspezifischen Milieu weiterzuziehen. Nur so liess sich die Frage nach der verschiedenwertigen Entwicklungsfähigkeit exakter, d.h. ohne die bei den Implantaten unkontrollierbare Beteiligung eines Wirtskeimes untersuchen.

Nun hatte J. HOLTFRETER (1931) — als solche Experimente für mich in Frage kamen — eine Methode für die Aufzucht isolierter Teilstücke des Amphibienkeimes in mineralischer Salzlösung veröffentlicht. Dieses Verfahren war für die Lösung unseres Spezialproblemes das gegebene. Ich habe nach der HOLTFRETER' schen Methode zahlreiche Zuchtversuche mit bastardmerogonischem Material ausgeführt. Kleine Keimstücke aus verschiedenen Gastrulabezirken wurden steril entnommen und als Explantate in vitro steril weitergezogen.

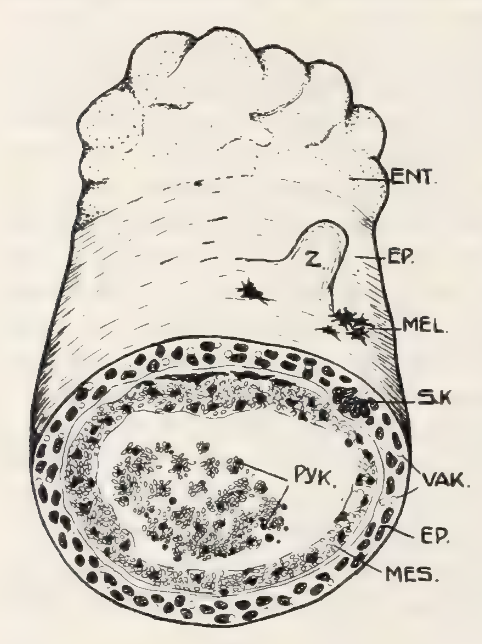


ABB. 1.

Bastardmerogonisches Explantat: Aussenansicht und Schnitt. Epidermis (EP.) weitgehend ausdifferenziert mit Sinnesknospe (S.K.) und Vakuolen (VAK.). Unter der Epidermis expandierte Melanophoren (MEL.). Mesodermale Schicht (MES.) undifferenziert. Im Innern pyknotischer Zelldetritus (PYK.). Vergr. ca. 140 ×.

Wir stellen an diese Experimente folgende Fragen: 1. Ueberleben einzelne Keimstücklein als Explantate den Ganzmerogon? 2. Wenn sie ihn überleben, kommt es dabei auch zu einer Höherentwicklung, so dass neue histologische Strukturen entstehen?

Die meisten Explantate überlebten den Ganzmerogon um einige Tage. In den besten Fällen war dieses Ueberleben besonders deutlich, indem das Maximalalter des Ganzkeimes um ca. 14 Tage übertroffen wurde. In bezug auf die histologische Weiterdifferenzierung verhielten sich die verschiedenen Organmaterialien verschieden:

Bei einer ersten Gruppe wurden neue histologische Strukturen ausgebildet, hinter denen die Leistungen des merogonischen Ganzkeimes weit zurückbleiben.

Die Abb. 1 zeigt eines der ältesten Explantate, das teilweise von Epidermis (Ep.) bekleidet ist und teilweise mit entodermalen Zellen (Ent.) an das Zuchtmedium grenzt. In der Epidermis wurden reichlich Flimmerzellen ausgebildet; am lebenden Explantat konnte die ausgiebige Cilienbewegung während der ganzen Zuchtdauer (14 Tage) beobachtet werden. An einer Stelle ist die Epidermis zu einem kleinen Zapfen (Z.) ausgewachsen. Unter der Epidermis liegen einige normal expandierte Melanophoren (Mel.). Im Schnitt stellen wir fest, dass der Dotter bis auf wenige Restkörner vollständig abgebaut wurde. Kleine, von Pigmentkörnchen umgebene Vakuolen (Vak.) sind eine spezifisch epidermale Zelleistung. Eine als Sinnesknospe (S.K.) kenntliche Zellgruppe ist in die Epidermis eingelagert. Die zweischichtige Anordnung der Zellen ist überall angedeutet, aber nicht vollkommen normal durchgeführt.

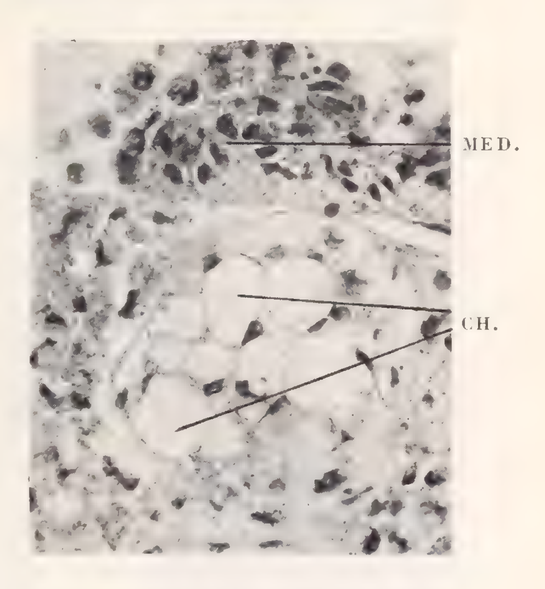


Abb. 2.
Ausschnitt aus einem bastardmerogonischen Explantat mit vakuolisierten Chordazellen (Ch.) u. undifferenziertem Medullarmaterial (Med.). Vergr. ca. 290 ×.

Auch Chordazellen erreichten in einigen Explantaten das Stadium der spezifisch histologischen Struktur. In Abb. 2 erkennen wir ein Nest vakuolisierter Zellen, bei denen die für Chorda typischen Zellwände deutlich ausgebildet sind (Ch.).

Eine zweite Gruppe von Organmaterial überlebte wohl den Ganzmerogon beträchtlich, ohne aber dabei zu höheren Leistungen zu gelangen. Die explantierten Zellen blieben während längerer Zeit auf der ersten Embryonalstufe stehen. Im Explantat der Abb. 1 finden wir unter der Epidermis eine zweite Zellschicht,

die mesodermaler Herkunft ist (Mes.) und sich zu Muskulatur hätte ausdifferenzieren sollen. Die Zellen sind noch vollgepfropft mit Dotterschollen und lassen keine spezifischen Strukturen erkennen: die Kerne blieben normal. In Abb.2 befindet sich über dem Chordagewebe eine Zellgruppe, die aus dem präsumptiven Medullarmaterial (Med.) stammt. Die Organzugehörigkeit ist höchstens an der grössern Kerndichte kenntlich. Eine Höherentwicklung ist während der acht-tägigen Weiterzucht nicht erfolgt.

Eine dritte Gruppe von explantierten Zellen ging zugrunde. Die Zellverbände wurden

	Ganzkeim	Implantat	Explantat
« Entwicklungsalter » maximal:	Glaesner-Stad. 20 (frühes Augenblasen-Stadium)	Glaesner-Stad. 42* (Vorderbein mit 3 Zehen)	Glaesner-Stad. 41** (Vorderbein mit 2 Zehen)
Epidermis:	auf der ersten Embryonalstufe, dotterhaltig, meist einschichtig	dotterfrei mit Flimmerzellen, Saftvakuolen und Sinnesknospen, zweischichtig	weitgehend dotterfrei, mit Flimmerzellen, Saftvakuolen und Sinnesknospe, unvollkommen zweischichtig
Chorda:	noch keine Vakuolen	kaum vakuolisiert	einzelne Zellen normal vakuolisiert
Pigmentzellen:	fehlen	ausgebildet	ausgebildet
Medullarmaterial:	primitives Medullarrohr	höher entwickelte Hirn- und Rückenmarkteile	nur Ueberleben, strukturell wie beim Ganzkeim
Muskelmaterial:	erste Segmente	Myotome mit Fibrillen	nur Ueberleben, strukturell wie beim Ganzmerogon
Nierenkanälchen:	fehlen	ausgebildet	nicht festgestellt
Füllgewebe des Kopfes (Kopfmesenchym):	pyknotisch degeneriert	pyknotisch degeneriert	pyknotisch degeneriert

* Das Entwicklungsalter der bastardmerogonischen Implantate wird angegeben nach den vom Wirtskeim erreichten Stadien.

** Das Entwicklungsalter der Explantate wurde « gemessen » an gleichalten, unter gleichen Bedingungen aufgezogenen normalkernigen Kontrollkeimen.

aufgelöst, die Kerne sind pyknotisch degeneriert (Abb. 1, PYK.). Es ist dies die gleiche Erscheinung, die für die Füllgewebe des Kopfes im Ganzmerogon, sowie auch für die entsprechenden Implantatsteile festgestellt wurde.

In der nebenstehenden Tabelle sind die Leistungen der bastardmerogonischen Keimteile für den Ganzmerogon, das Implantat und das Explantat vergleichend neben einander gestellt. Es sei ausdrücklich hervorgehoben, dass diese Ergebnisse nicht als endgültig angesehen werden dürfen. Da die Variabilität bei Merogonieversuchen recht gross ist, könnten neue Experimente neue Leistungen aufdecken. Für die Ganzkeime allerdings scheint es kaum wahrscheinlich, dass die angegebene Maximalleistung noch wesentlich übertroffen werden dürfte.

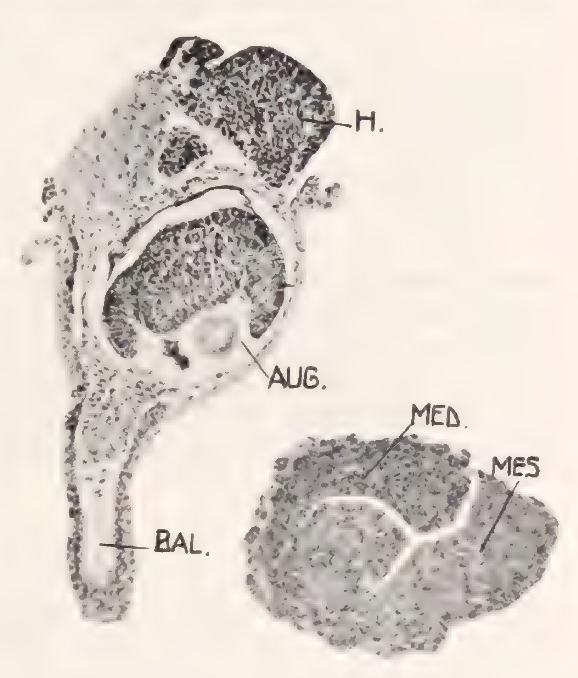


ABB. 3.
Explantatspaar aus der gleichen Zuchtschale. Links: bastardkerniges Kontrollstück mit Auge, Balancer und Hirnteil (H.). Rechts: das entsprechende bastardmerogonische Explantat mit undifferenziertem Medullar- und Mesodermteil (MED. u. MES.). Vergr. ca. 70 .

Kontrollexperimente wurden einerseits mit homosperm-merogonischem Material ausgeführt (entkerntes Eiplasma + Spermachromatin der gleichen Art). Bei diesen Explantaten differenzierten sich Medullar- und Muskelmaterialien normal weiter. Daraus schliessen wir, dass nicht die Haploidität-an-sich, sondern die heterogene Plasma-Kernzusammensetzung den Leistungsausfall bei den entsprechenden bastardmerogonischen Materialen verursacht.

Ausserdem wurden zahlreiche Kontrollversuche mit gewöhnlichem diploidem Bastardgewebe durchgeführt (kernhaltiges Plasma von *palmatus* × Spermachromatin von *cristatus* = pc). Es wurde so vorgegangen, dass in der gleichen Zuchtschale je ein bastardkerniges Keimstück = pc neben einem bastardmerogonischen Explantat = (p) c aufgezogen wurde. Die beiden Isolate waren gleich alt, und stammten aus materialgleichen Gastrulabezirken. Ein solches Zuchtpaar ist in Abb. 3. nebeneinandergestellt. Beim (p) c-Stück (rechts) ist nur eine geringe organologische Gliederung angedeutet; die histologische Ausdifferenzierung der Medullar- und Mesodermteile unterblieb (Med. u. Mes.). Das den mütterlichen Artkern enthaltende pc-Kontrollexplantat (links) hat dagegen ein Auge mit Linse (Aug.), einen Hirnteil mit Nervenfasern und Ganglienkernschicht (H.) und einen Balancer (Bal.) ausdifferenziert. Diese unter genau gleichen äussern Bedingungen zustande gekommenen Leistungsunterschiede beweisen, dass nicht das Zuchtverfahren den teilweisen Leistungsausfall der bastardmerogonischen Materialien verursacht, sondern dass wiederum die heterogene Plasma-Kernzusammensetzung für die eingeschränkte Entwicklung der (p) c-Explantate verantwortlich gemacht werden muss.

Allgemeine Ergebnisse.

1. Die Explantate bestätigen die an den Implantaten gemachte Feststellung, dass unser heterogenes Plasma-Kerngemisch die Fähigkeit hat, in einzelnen Organmaterialien (Epidermis, Chorda) die Histogenese auszuführen oder doch in Angriff zu nehmen.

2. Die Explantate beweisen, dass Embryonalzellen auch ohne Artchromatin imstande sind, den Dotter selbständig abzubauen. Die von G. Hertwig (1922) aufgestellte Hypothese, wonach der Dotterabbau durch « eine spezifische Fermentwirkung des Kerns auf artspezifische Reservestoffe » erfolge, muss soweit abgelehnt werden, als von artspezifischen Reaktionen die Rede ist.

3. Die Explantate beweisen, dass die verschiedenen Organbezirke eines bastardmerogonischen Keimes in

verschiedenem Grade entwicklungsfähig sind. Dieses Resultat wurde schon durch die Histologie der Ganzmerogone angedeutet. Die Implantate brachten eine erste experimentelle Bestätigung. Die Explantate liefern den exakten und direkten Nachweis, indem es sich bei ihnen um Selbstleistungen in unspezifischer Umgebung handelt.

Besprechung.

Die Ursachen der Leistungsunterschiede zwischen den Implantaten und den Explantaten (vergl. die Tabelle) können hier nicht eingehend diskutiert werden. Ich verweise auf die ausführliche Arbeit (HADORN 1934). Es sei nur festgestellt, dass in erster Linie 2 Arten der Entwicklungsförderung durch den Wirt in Frage kommen:

1. Eine allgemeine (unspezifische) stoffwechselphysiologische Hilfe durch die angrenzenden Gewebe des Wirtes.

2. Induzierende Wirkungen der normalkernigen Nachbarschaft.

Ob der Wirt dem Implantat ausserdem noch « spezifische, die Histogenese ermöglichende Stoffe » liefert, zu deren Produktion das heterogene Plasma-Kernsystem selbst nicht fähig ist, bleibe vorläufig dahingestellt.

Wie ist die abgestufte Entwicklungsfähigkeit der verschiedenen Organmaterialien zu erklären? Die Leistungen der bastardmerogonischen Zellen werden aufgefasst als Produkt einer artunspezifischen Zusammenarbeit von Plasma und Kern (BALTZER 1930, 1931, 1933; HADORN 1932). Auf Grund genereller Entwicklungsfaktoren, die den verschiedenen Arten der Gattung *Triton* gemeinsam sind, kann die erste embryonale Arbeit geleistet werden. Erst später wird eine streng artspezifische Plasma-Kernarbeit verlangt (BALTZER 1933). Es ist nun wahrscheinlich, dass in einzelnen Organmaterialen, wie Epidermis und Chorda die generelle Plasma-Kernarbeit recht lange, d.h. bis in die Histogenese hinein wirkt, dass dagegen in andern Keimbezirken (Füllgewebe des Kopfes) viel früher artspezifische Reaktionen der Erbsubstanz verlangt werden, die unserer heterogenen Plasma-Kernkombination naturgemäss versagt sind.

Wir können mit unserer Erklärung noch einen Schritt weiter gehn. Die verschiedenen Arten der Gattung *Triton* sind zweifellos aus einer gemeinsamen Urform hervorgegangen. Durch Veränderungen der Erbsubstanz (Mutationen) haben sich aus dem (hypothetischen) « Ur-Triton » u.a. die Arten *palmatus* und *cristatus* entwickelt. Von der gemeinsamen Urform her haben die beiden Arten noch einen « Stock » gemeinsamer Erbfaktoren bewahrt. Aus unsern Experimenten schliessen wir, dass dies vornehmlich diejenigen Faktoren sind, die während der Frühentwicklung wirken. Nun liegt es im Wesen der Mutationen, dass sie häufig lokale Eigenschaften oder abgegrenzte Funktionen betreffen. Es ist nun möglich, dass die den « Ur-Triton » verändernden Mutationen die verschiedenen Organsysteme in verschiedenem Grade getroffen haben — in der Weise etwa, dass die in der Epidermis wirkenden Erbfaktoren des *cristatus*-Kernes noch weitgehend mit dem *palmatus*-Plasma zusammenarbeiten können, während die für die Gewebsentwicklung im Kopf bestimmten Faktoren tiefgreifender verändert wurden, so dass hier eine ähnliche Zusammenarbeit mit dem artfremden Plasma nicht mehr möglich ist.

Aus diesen Ueberlegungen, die allerdings weitgehend hypothetisch sind, liessen sich gewisse Beziehungen zu der von Plate (1926) vertretenen « Erbstockhypothese » entwickeln.

LITERATUR.

1920. Baltzer, F. *Ueber die experimentelle Erzeugung und die Entwicklung von Tritonbastarden ohne mütterliches Kernmaterial.* Verh. Schweiz. Naturf. Ges. Neuenburg.

1930. — *Ueber die Entwicklung des Tritonmerogons Triton taeniatus (♀) × cristatus ♂.* Rev. suisse de Zool. 37.

1931. — *Die Zusammenarbeit von Plasma und Kern in der tierischen Entwicklung.* Sitz. ber. Naturforsch. Ges. Bern. 1930/31.

1933. — *Ueber die Entwicklung von Triton-Bastarden ohne Eikern.* Verh. Deutsch. Zool. Ges.

1931. Curry, H. A. *Methode zur Entfernung des Eikerns bei normalbefruchteten und bastardbefruchteten Triton-Eiern durch Anstich.* Rev. suisse de Zool. 38.

1930. Hadorn, E. *Ueber die Organentwicklung in bastardmerogonischen Transplantaten bei Triton.* Rev. suisse de Zool. 37.

1932. — *Ueber Organentwicklung und histologische Differenzierung in transplantierten merogonischen Bastardgeweben (Triton palmatus* (♀) × *Triton cristatus* ♂). Roux' Archiv. f. Entw. mech. 125.

1934. — *Ueber die Entwicklungsleistungen bastardmerogonischer Gewebe von Triton palmatus* (♀) × *Triton cristatus* ♂ *im Ganzkeim und als Explantat in vitro.* Roux' Archiv f. Entw. mech. 131.

1922. Hertwig, G. *Die Bedeutung des Kerns für das Wachstum und die Differenzierung der Zelle.* Erg.-H. Anat. Anz. 55.

1931. Holtfreter, J. *Ueber die Aufzucht isolierter Teile des Amphibienkeimes. II. Züchtung von Keimen und Keimteilen in Salzlösung.* Roux' Arch. f. Entw. mech. 124.

1926. Plate, L. *Lamarkismus und Erbstockhypothese.* Zeitschr. f. ind. Abst.-u. Vererbungsl. 43.

Tome 41, nº 28. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Experimentelle Untersuchungen über den Generationswechsel einer pädogenetischen Gallmücke

von

Hans ULRICH

(Aus dem zool. Institut der Universität München und dem anatom.-physiol. Institut der E. T. H. Zürich.)

Mit 1 Textfigur.

Der Generationswechsel der pädogenetischen Cecidomyiden und seine Physiologie waren bisher nur ungenau bekannt (Gabritschewsky, 1930, Arch. f. Entw. Mech., Bd. 121, und Harris, 1925, Biol. Bull., Bd. 48). Deshalb habe ich bei *Oligarces paradoxus* den Entwicklungszyklus genau untersucht und Experimente über dessen Ursachen angestellt.

I. Verlauf des Generationswechsels.

Die junge, pädogenetisch entstandene weibliche Larve (Fig. 1: u. T.) ist inbezug auf ihre Fortpflanzungsweise noch undeterminiert. In der Regel wird sie zur « Weibchen-Mutter » (WM), welche pädogenetisch wieder undeterminierte Tochterlarven (u.T.) erzeugt.

Sie kann aber auch, direkt oder indirekt, zur Bisexualität übergehen: d.h. es verwandelt sich die undeterminierte Tochterlarve (u.T.) in eine weibliche « Imagolarve » (JL ♀), die sich verpuppt (P ♀) und zur weiblichen Imago (J ♀) wird. Oder sie wird zur « Männchen-Mutter » (MM), welche pädogenetisch männliche Imagolarven (JL ♂) erzeugt. Diese verpuppen sich (P ♂) und werden zu männlichen Imagines (J ♂).

Undeterminierte Tochterlarven (u.T.) und Imagolarven (JL ♀ und JL ♂) sind leicht voneinander zu unterscheiden. Imagolarven

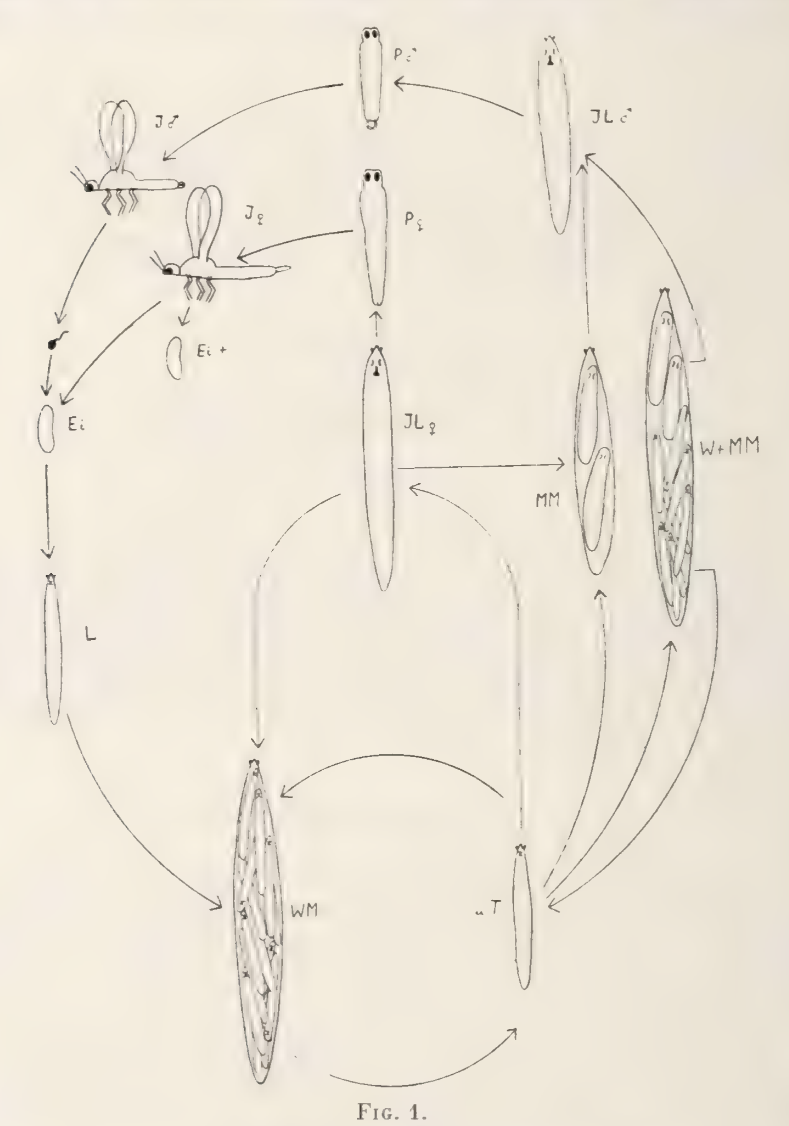


Fig. 1.

Schema des Generationswechsels von *Oligarces paradoxus*.
Vergrösserung der Tiere ca. 15-fach.

besitzen eine schwarze Brustgräte *(Spathula sternalis)*, die den undeterminierten Tochterlarven fehlt, und ihre Augen sind im

Gegensatz zu denen der undeterminierten Tochterlarve voneinander getrennt. Weibliche Imagolarven können zur pädogenetischen Erzeugung von undeterminierten Tochterlarven oder von männlichen Imagolarven umkehren.

Ausser der normalen Mutter (WM) von undeterminierten Tochterlarven und der Mutter (MM) von männlichen Imagolarven gibt es noch eine dritte Mutterlarve (W+MM), welche undeterminierte Tochterlarven und männliche Imagolarven nebeneinander erzeugt.

Das unbefruchtete Ei (Ei +) der Imago entwickelt sich nicht. Aus dem befruchteten Ei (Ei) entsteht wahrscheinlich eine Larve (L), die zur Weibchen-Mutter wird. Ob sie auch zur Männchenbildung oder zur Verpuppung schreiten kann — ob sie also mit der undeterminierten Tochterlarve identisch ist — konnte noch nicht festgestellt werden.

II. Ursachen des Generationswechsels.

Welche Ursachen bedingen nun den Ablauf dieses komplizierten Zyklus? Welche Faktoren veranlassen die undeterminierte Tochterlarve, das eine Mal pädogenetisch wieder undeterminierte Tochterlarven zu erzeugen, das andere Mal zur weiblichen Imagolarve zu werden oder männliche Imagolarven zu erzeugen?

Gabritschewsky zog *Miastor metraloas* unter der Rinde faulender Birkenäste, im natürlichen Milieu der Tiere. Eine befriedigende Lösung der gestellten Frage ist jedoch so nicht möglich. Harris züchtete *Miastor* und *Oligarces* auf Agarnährböden. Es gelang ihm zwar, von *Oligarces* 14 Generationen nacheinander pädogenetisch zu ziehen und zu zeigen, dass das Auftreten der Imagines vom Milieu bedingt ist. Die verwendete Methode ist aber, wie in der ausführlichen Arbeit zu zeigen sein wird, für eine genaue Analyse auch nicht ausreichend.

Eine klare Antwort auf die gestellte Frage ist nur dann zu erhoffen, wenn wir zur Zucht ein künstliches Medium verwenden, das in allen seinen Eigenschaften definiert ist und in welchem alle Tiere unter identischen Bedingungen leben und gut gedeihen. Das Medium muss von Anfang bis Ende der Zucht und ebenso in aufeinanderfolgenden Generationen konstant sein.

Zunächst arbeitete ich eine Zuchtmethode aus, bei welcher *Oligarces* sich dauernd pädogenetisch fortpflanzt. In gutschliess-

ende, sterilisierte Glasschalen von 3 cm Durchmesser wird eine bestimmte Menge eines Agarnährbodens gegossen. Die Mitte jeder Agarplatte wird mit Sporen der Reinkultur eines Schimmelpilzes beimpft, der aus faulender Birkenrinde isoliert wurde. Zwei Tage nach der Impfung werden dann in jede Schale auf die frisch gewachsene Pilzkultur undeterminierte Tochterlarven gesetzt. Die Kulturen werden im dunklen Thermostaten bei konstanter Temperatur gehalten. Die eingesetzten Larven ernähren sich von dem Inhalt der Pilzhyphenzellen und werden alle zu Weibchen-Müttern. Setzt man die undeterminierten Tochterlarven, die aus diesen Weibchen-Müttern schlüpfen, wieder auf frisch beimpften Nährboden um, so pflanzen sie sich wiederum pädogenetisch fort.

Meine Zuchten begann ich mit 3 undeterminierten Tochterlarven von verschiedenen Fundorten. Von jeder dieser Larven konnte ich durch ständiges Umsetzen eine reine Linie mehr als 2 Jahre lang ununterbrochen pädogenetisch ziehen. Eine dieser Linien, die bei 29° gezogen wurde, hat inzwischen die 186. pädogenetische Generation erreicht. Eine Degeneration oder Abnahme der Fortpflanzungsfähigkeit konnte bisher nicht festgestellt werden.

Unter bestimmten äusseren Bedingungen ist also dauernde Pädogenese möglich.

Es gibt aber andererseits Bedingungen, unter denen die Larven zur Bisexualität übergehen. Werden undeterminierte Tochterlarven auf den Agarnährboden gesetzt, wenn auf diesem die Pilzkultur schon 7 oder mehr Tage seit der Impfung gewachsen ist, so treten in diesen Kulturschalen neben Weibchen-Müttern auch Puppen auf, während in Kontrollkulturen die Tochterlarven, die auf 2 Tage alte Pilzkulturen gesetzt werden, sich praktisch alle zu Weibchen-Müttern entwickeln. Zur Herstellung des Agarnährbodens wird synthetische Nährlösung verwendet. Licht, Feuchtigkeit, Temperatur werden weitgehend konstant gehalten. Bei allen Versuchen über die Auslösung der Bisexualität wird stets mit Tieren aus einundderselben Linie, also mit erblich identischem Material gearbeitet. Ferner werden für Experiment und Kontrolle stets Tiere derselben Generation verwendet.

Gesamtergebnis eines derartigen Versuches.

(6 aufeinanderfolgende Generationen summiert.)

Alter der Pilzkultur	Zahl der eingesetzten undeterminierten Tochterlarven (10 Larven pro Schale)	Zahl der auftretenden Puppen	in Prozenten
2 Tage	2058	10	0,5
7 Tage	1290	186	14,4
12 Tage	340	142	41,8

Diese Abhängigkeit der Fortpflanzungsweise vom Alter der Pilzkultur konnte bei verschiedenster Versuchsanordnung immer wieder bestätigt werden.

Für eine weitere Analyse mussten Zuverlässigkeit und Konstanz der Zuchtmethode soweit wie irgend möglich gesteigert werden. Konstante, gleichmässige Beimpfung der Agarplatten erreichte ich dadurch, dass jede Platte mit einer bestimmten Menge einer Sporenaufschwemmung beimpft wurde, deren Sporenzahl mit der Blutkörperchen-Zählkammer bestimmt wurde. Durch Waschen in Alkohol können Weibchen-Mütter möglichst keimfrei gemacht werden, sodass die ausschlüpfenden Tochterlarven die Kulturschalen nicht infizieren.

Als Indices für die Brauchbarkeit der Methode benutzte ich die Sterblichkeitsziffer, die Tochterlarvenzahl und die Entwicklungsgeschwindigkeit. Wie weit ich schliesslich die Methoden verbessern konnte, sollen folgende Zahlen einer Versuchsserie zeigen: Von 826 eingesetzten Tochterlarven konnten 813 (98,5 %) bis zum Ende des Versuchs verfolgt werden. Von diesen 813 Tieren wurden 804 (98,9 %) zu Weibchen-Müttern, 2 (0,25 %) zu Männchen-Müttern, 2 (0,25 %) zu weiblichen Imagolarven und 5 Tiere wurden nicht reif. Die Entwicklung der eingesetzten Tochterlarve bis zur Mutter dauerte fast bei allen Tieren 4 Tage. In 6 aufeinanderfolgenden Generationen war die Zahl der Nachkommen, welche eine Weibchen-Mutter im Mittel erzeugte, annähernd konstant.

Generation	Zahl der Mütter, deren Tochterlarven gezählt wurden	Mittelwert der Tochterlarvenzahl pro Mutter
1	53	18,24 ± 0,39
2	54	18,98 ± 0,52
3	47	19,50 ± 0,50
4	9	19,90 ± 1,14
5	56	19,60 ± 0,50
6	53	18,32 ± 0,41

Bei dieser Methode zeigte es sich dann, dass wir bei Impfung der Agarplatte mit einer bestimmten Sporenzahl bei *starker* Konzentration der verwendeten Nährlösung Pädogenese, bei *schwacher* Konzentration zum Teil Bisexualität erhalten. Bei bestimmter Konzentration der Nährlösung pflanzen sich die Tiere bei *schwacher* Beimpfung mit Sporen pädogenetisch, bei *starker* Beimpfung jedoch zum Teil zweigeschlechtlich fort. Die Erklärung hierfür folgt in der ausführlichen Arbeit; hier kann ich nur die Tatsachen bringen.

Undeterminierte Tochterlarven derselben Linie und derselben Generation vermehren sich also unter bestimmten äusseren Bedingungen pädogenetisch; unter anderen äusseren Bedingungen gehen sie zur Bisexualität über. Ob sie in diesem Fall sich verpuppen und zu weiblichen Imagines werden, oder ob sie männliche Imagolarven erzeugen, hängt wahrscheinlich ebenfalls vom Milieu ab.

Aus diesen Tatsachen müssen wir schliessen, *dass der Ablauf des Generationswechsels der pädogenetischen Gallmücken in hohem Masse von der Wirkung von Aussenfaktoren abhängt.* Ich bin daran, die Frage zu prüfen, ob ausserdem auch rhythmisch wirkende Erbfaktoren vorhanden sind.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. J. Seiler danke ich für die Anregung zu dieser Arbeit und für sein reges Interesse an ihrem Fortgang.

Tome 41, nº 29. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Krankheitserregende und harmlose Arten der Bienenmilbe Acarapis, zugleich ein Beitrag zum Species-Problem

von

OTTO MORGENTHALER
Liebefeld-Bern.

Mit 6 Textfiguren.

1. Die Tracheen-bewohnende Milbe *Acarapis woodi*.

Die Entdeckung der Bienenmilbe *Acarapis woodi* im Jahre 1920 durch Rennie und seine Mitarbeiter, in Aberdeen, bedeutete in mehrfacher Hinsicht eine grosse Ueberraschung. Einmal wurde dadurch eine den Bienenzüchtern längst bekannte Krankheit aufgeklärt, die nach dem Ort ihres vermeintlich ersten Auftretens als « Insel Wight-Krankheit » bezeichnet worden war und der Bienenwirtschaft schwere Verluste zugefügt hatte. Zum ersten Mal trat mit dieser Entdeckung (abgesehen von vereinzelten Beobachtungen) die Honigbiene in den Kreis der Milbenwirte. Die Apiden und besonders die Hummeln galten zwar von jeher als die dankbarsten Objekte beim Suchen nach Insektenmilben, aber auffallenderweise hatte bisher die Honigbiene in dieser Hinsicht gar keine Rolle gespielt. Völlig neu war der Aufenthaltsort der Bienenmilbe auf dem Wirtstier: *Acarapis woodi* lebt nämlich in den vordersten Tracheen der Biene (s. Fig. 1), deren Eingang an der Grenze zwischen Prothorax und Mesothorax liegt und die sich als kräftige Röhren bis in den Kopf hinziehen. Es ist wahrscheinlich, dass man auch bei andern Insekten Milben als Bewohner des Atmungssystems finden wird. Bereits sind solche in den Tracheen und Luftsäcken von zwei amerikanischen Heuschreckenarten ent-

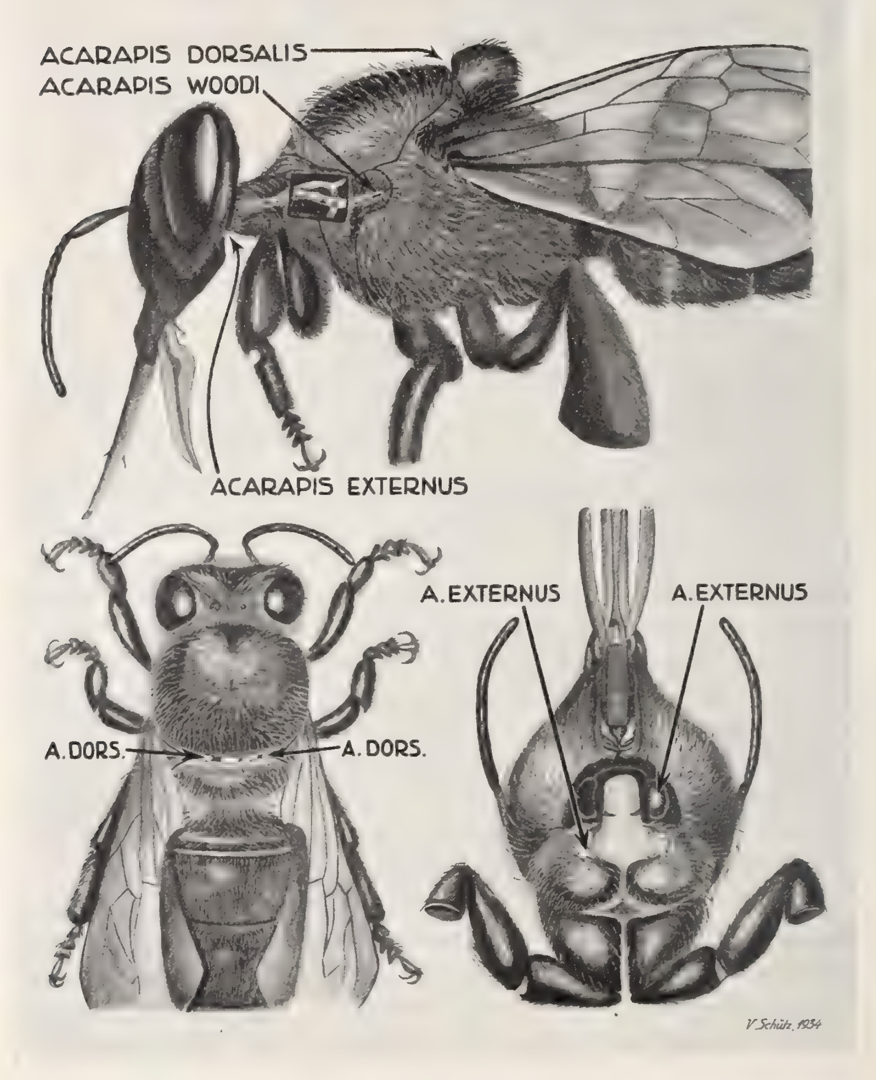


Fig. 1.

Die Brutplätze der *Acarapis*-Milben auf der Honigbiene. Zeichnung von V. Schutz.

deckt worden. Ungewöhnlich ist ferner, dass sämtliche Entwicklungsstadien der Milbe auf der Biene vorkommen, während bei den übrigen Insektenmilben meist nur ein einziges Stadium, in der Regel ein Nymphenstadium, auf dem Insekt zu finden ist. Das Insekt wird in diesem Falle nur als Transportmittel benützt, die Mundteile der Wandernymphen sind oft rudimentär, so dass nicht von Parasitismus, sondern nur von Phoresie gesprochen werden kann. Im Gegensatz dazu liegt bei *Acarapis woodi* echter Parasitismus vor; denn sowohl die adulten Milben wie die Larven durchbohren mit ihren stechenden Mundteilen die Tracheenwand und ernähren sich vom Blut der Biene.

Durch das Vorhandensein von zwei an der Basis der Mundgliedmassen liegenden Stigmen beim Weibchen (Fig. 5) reiht sich *Acarapis* ein in die Unterordnung der *Trombidiformes* (s. Vitzthum 1929). Das Fehlen der Atmungsorgane beim Männchen, die deutliche Segmentierung des Hysterosomas beim Weibchen und die stilettförmigen Mandibeln erlauben die Einreihung in die Supercohors der *Tarsonemini*. Die langen Borsten am Ende des hintersten Beinpaares (Fig. 2) weisen auf die Familie der *Tarsonemidae* hin. Rennie hat denn auch das Tier zuerst als *Tarsonemus woodi* bezeichnet. Von Hirst wurde 1921 die neue Gattung *Acarapis* dafür aufgestellt auf Grund folgender Unterscheidungsmerkmale gegenüber *Tarsonemus:* Die pseudostigmatischen Organe zwischen dem ersten und zweiten Beinpaar fehlen bei *Acarapis;* das vierte Beinpaar ist auffallend verkürzt; die Extremitäten II und III der Larven sind weitgehend reduziert und zur Lokomotion nicht mehr brauchbar.

Die Tarsonemiden sind hauptsächlich Pflanzenparasiten; doch waren schon früher einige Arten bekannt, die auf Tiere und Menschen übergehen sollen (Ewing, 1912).

Grösse der einzelnen Stadien: Weibchen (*Idiosoma*) ca. 75 × 160 μ, Männchen (*Idiosoma*) ca. 65 × 110 μ, Larve ca. 110 × 200 μ, Ei ca. 65 × 130 μ. Aus dem auffallend grossen Ei schlüpft drei Tage nach der Ablage die Larve, aus welcher nach 6-8 Tagen unter Ueberspringung sämtlicher Nymphenstadien direkt die adulte Milbe hervorgeht.

Die Begattung erfolgt offenbar in der Trachee. Die Infektion einer neuen Biene geschieht immer nur durch fortpflanzungsfähige, offenbar befruchtete Weibchen. Es scheint, dass sich mehrere

Generationen der Milbe in der gleichen Trachee entwickeln können. Die pathogene Wirkung kommt zustande durch die Verstopfung der Luftröhre, (es wurden bis zu 75 Milben und Milbenstadien in einer einzigen Trachee gefunden), hauptsächlich aber durch die Verletzung der Tracheenwand. Durch das eindringende Blut und wohl auch durch die Milbenexkremente verkrustet die Tracheenwand und wird spröde. Auch die benachbarten Muskeln zeigen nekrotische Erscheinungen. Das Endresultat ist Flugunfähigkeit der Biene. In den typischen Fällen ist deshalb die Milbenkrankheit äusserlich erkennbar am Vorhandensein von Tausenden von flugunfähigen Bienen, die beim Versuch des Ausfliegens vom Flugbrett gefallen sind, nun zu Fuss den Rückweg in ihren Stock nicht mehr finden und draussen an Kälte und Hunger zugrunde gehen. Eine direkt tödliche Wirkung der Infektion etwa durch Vergiftung scheint nicht vorzuliegen.

Es ist hier nicht der Ort, weiter auf die Epidemiologie der Milbenkrankheit einzugehen. Ich verweise hiefür auf meinen zusammenfassenden Artikel: « Ein Jahrzehnt Milbenkrankheit der Honigbiene » (1932). « Die Eigenart des Problems beruht auf dem Umstand, dass ein Parasit mit nicht sehr rascher Fortpflanzung und nicht sehr reicher Nachkommenschaft Fuss zu fassen sucht in einem Insektenstaat, dessen Glieder sehr kurzlebig und in raschem Wechsel begriffen sind. » Nur auf ein Untersuchungsergebnis muss hier näher eingegangen werden, weil es für die folgenden Ausführungen wichtig ist, nämlich auf die geographische Verbreitung der Milbenkrankheit.

Acarapis woodi ist bisher gemeldet worden ausser aus unsern vier Nachbarländern Deutschland, Frankreich, Italien und Oesterreich, aus Grossbritannien, Holland, Belgien, Tschecho-Slovakei und Zentralrussland. Es wäre aber verfrüht, aus diesen Angaben Schlüsse zu ziehen, weil aus vielen Ländern und vielen Gegenden zuverlässige Untersuchungen fehlen. Die Milbenkrankheit ist wahrscheinlich viel weiter verbreitet, als die genannten Angaben erkennen lassen.

Von besonderem Interesse ist die Verbreitung von *Acarapis woodi* in der Schweiz, wo seit dem Jahre 1922 systematische Untersuchungen über das Auftreten der Milbenkrankheit durchgeführt worden sind mit dem Resultat, dass die Tracheenmilbe fast ausschliesslich auf den westlichen Teil des Landes beschränkt gefunden

wurde, also vor allem auf das Gebiet der französisch sprechenden Schweiz (s. die Verbreitungskarte bei Morgenthaler, 1932). Einzig bei Basel, im Berner Seeland, im Berner Oberland und im Oberwallis hat die Seuche auf deutsch-schweizerisches Gebiet übergegriffen, und kürzlich sind auch im St. Galler Rheintal drei Bienenstände krank befunden worden, offenbar angesteckt vom Infektionsherd im Vorarlberg her. Die Gründe für diese eigentümliche Verbreitung sollen hier nicht erörtert werden. Für die folgenden Ausführungen genügt es, die Tatsache festzuhalten, dass der Erreger der Milbenkrankheit, *Acarapis woodi*, in der Schweiz nur lokal vorkommt und dass ganze grosse Gebiete unseres Landes trotz sorgfältigster Nachforschung bis jetzt als frei von ihm befunden worden sind.

Die Untersuchungen wurden durchgeführt in der Abteilung für Bienenkrankheiten der Eidgenössischen Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Liebefeld. Wir erfreuten uns dabei sowohl der Unterstützung der Behörden (Abteilung für Landwirtschaft im Eidg. Volkswirtschaftsdepartement, Eidg. Veterinäramt, Leitung der Versuchsanstalt) wie auch der Bienenzüchtervereine. Es war uns vor allem möglich, durch Heranziehung der nötigen Hilfskräfte die sehr zeitraubenden Gesamtuntersuchungen sämtlicher Bienenstände in den befallenen und verdächtigen Gebieten durchzuführen. Unsere Kenntnis der Verbreitung von *Acarapis woodi* in der Schweiz stützt sich auf weit mehr als eine Million sezierter Bienen. Ich erwähne hier auch dankbar die Hilfe meiner Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in der Abteilung für Bienenkrankheiten. Besonders bin ich Herrn A. Brügger zu grossem Dank verpflichtet für seine wertvolle Unterstützung bei der Erforschung der Milbenkrankheit in der Schweiz und besonders auch bei den Untersuchungen über die äusserlichen Bienenmilben.

2. Die äusserlichen Bienenmilben *Acarapis externus* und *Acarapis dorsalis*.

Das lokale Auftreten der gefürchteten Milbenkrankheit veranlasste die Bienenzüchter zu einem radikalen Kampf gegen die Seuche. Man versuchte mit allen Mitteln, ein weiteres Vordringen

in die noch verschonten Gebiete zu verhindern. Die Krankheit wurde im Jahre 1923 in das Eidg. Tierseuchengesetz aufgenommen. Besonders in den Randzonen wurden alle Völker und später auch ganze Bienenstände dem Schwefeltod überliefert (bevor man die Heilmittel kannte)[1], wenn durch die mikroskopische Untersuchung Milben in den Tracheen festgestellt worden waren. Das betraf nun öfters auch Bienenvölker, die äusserlich noch keine Krankheitsanzeichen zeigten. Es ist sehr begreiflich, dass sich bei den betroffenen Bienenzüchtern gewisse Zweifel an der Richtigkeit dieses radikalen Kampfes bemerkbar machten. Genährt wurden diese Zweifel auch durch die populäre Ansicht vom Wesen der Seuchen überhaupt. Danach sind die Krankheitserreger allgegenwärtig; es hat keinen Zweck, Jagd nach ihnen zu machen, sondern ausschlaggebend ist die gute Verfassung des bedrohten Organismus. Diese Ansicht von der Ubiquität des Krankheitserregers bei der Milbenseuche erhielt nun anscheinend eine starke Stütze durch eine 1922 in Liebefeld gemachte Entdeckung, wonach eine *Acarapis*-milbe, die im Mikroskop von *Acarapis woodi* zunächst nicht zu unterscheiden war, in jedem Bienenvolk auch der deutschen Schweiz nachgewiesen werden konnte. Das Verfahren ist sehr einfach: man nimmt eine handvoll toter Bienen, übergiesst sie in einem Erlenmeierkolben mit einer Flüssigkeit (am besten verwendet man dazu die sog. OUDEMANS'sche Flüssigkeit), schüttelt tüchtig und filtriert oder zentrifugiert das Spülwasser. I n Rückstand, der zweckmässig in Milchsäure oder Glycerin untersucht wird, findet man nun *Acarapis*milben in grösserer oder kleinerer Zahl. Es scheint, dass jedes Volk, das man mit der nötigen Geduld untersucht, schliesslich solche Milben liefert. Wir fanden sie auch in Bienenproben aus Italien, Polen, Finnland, Ungarn, Holland, Portugal, Kanada, Vereinigte Staaten von Amerika, Argentinien, Chile und Südafrika. Nach Angaben deutscher Untersuchungsstellen sind sie auch in den deutschen Bienenständen allgemein verbreitet. Handelt es sich nun hier wirklich um den *Acarapis woodi* oder um eine

---

[1] Das von FROW empfohlene Heilmittel (2 Teile Gasolin, 2 Teile Nitrobenzol, 1 Teil Safrol) hat sich bis jetzt am besten bewährt. Auch Methyl-Salicylat leistet gute Dienste. Die Flüssigkeiten werden im Stock zum Verdunsten gebracht. Es scheint, dass die Milben überaus empfindlich sind gegen scharfe Gerüche. Durch richtige Dosierung gelingt es, sämtliche Parasiten-Stadien in den Tracheen abzutöten, die Bienen aber am Leben zu erhalten. Näheres s. bei MORGENTHALER 1932.

besondere biologische Art? Im ersten Falle wären die genannten, mit grossen Kosten verbundenen Massnahmen vergeblich gewesen. Die praktische Wichtigkeit dieser Frage gab Anlass zu ausgedehnten Untersuchungen über die Identität oder Verschiedenheit der beiden Milben. Für eine Trennung der zwei Arten sprach vor allem die verschiedene geographische Verbreitung in der Schweiz, wo die Tracheenmilbe im wesentlichen auf den Westen des Landes beschränkt ist, während die Aussenmilbe überall vorkommt. Die gleiche Beobachtung wurde in Deutschland gemacht, wo ebenfalls die Aussenmilbe allgemein verbreitet ist, die Tracheenmilbe aber nur lokal auftritt. Von Völkern mit reichlichem Aussenmilbenbefall wurden Hunderte und Tausende von Bienen seziert (BORCHERT hat auch solche Völker ganz durchuntersucht), ohne dass jemals Milben in den Tracheen gefunden wurden. Man wurde also zu der Annahme geführt, dass die mit dem Waschverfahren gefundenen Milben irgendwo aussen am Bienenkörper sich entwickeln. In diesem Fall erschien es aber merkwürdig, dass eine so verschiedene Lebensweise (intern in der Trachee und extern auf dem Bienenkörper) in der Morphologie der beiden Arten nicht zum Ausdruck kam. Ueber die Möglichkeit des Auftretens biologischer Arten ohne morphologische Kennzeichen bei den Milben sagt Graf VITZTHUM (1927):

« Unter den Milben hat schon eine geringe Verschiedenheit in den Lebensverhältnissen das Auftreten deutlich morphologisch unterschiedener Arten zur Folge.... Darum erscheint es doch unwahrscheinlich, dass gerade die eine Art *Acarapis woodi* sich in zwei biologische Rassen spalten sollte, es müsste denn sein, dass dabei auch irgendwelche morphologische Unterschiede zutage träten, und seien sie noch so geringfügig. Denn alles deutet darauf hin, dass gerade bei den Milben das Milieu und der Milieuwechsel der Haupfaktor bei der Artbildung ist, dass Aenderungen in der Umwelt zu morphologisch erkennbaren Mutationen, also zu erblichen Variationen führen. »

Beim Suchen nach morphologischen Unterschieden an Hand von mikroskopischen Zeichnungen und Messungen wurde meine Aufmerksamkeit auf das IV. Beinpaar beim Weibchen gelenkt. Es schien, dass die Reduktion in der Länge der beiden letzten Beinglieder bei der Tracheenmilbe weiter fortgeschritten sei, als bei der « Aussenmilbe ». Fig. 2 veranschaulicht das Beinstück, das für die

folgenden Untersuchungen gemessen und variationsstatistisch verarbeitet wurde. Es wurden 250 Tracheenmilben und ebensoviele « Aussenmilben » verarbeitet. Das Material der Tracheenmilben stammte aus 13 verschiedenen Bienenständen von 6 schweizerischen Kantonen und aus 6 anderen Ländern (Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Grossbritannien, Italien und Russland). Die 250 Aussenmilben stammten von 31 Bienenständen in 8 deutsch-schweizerischen Kantonen.

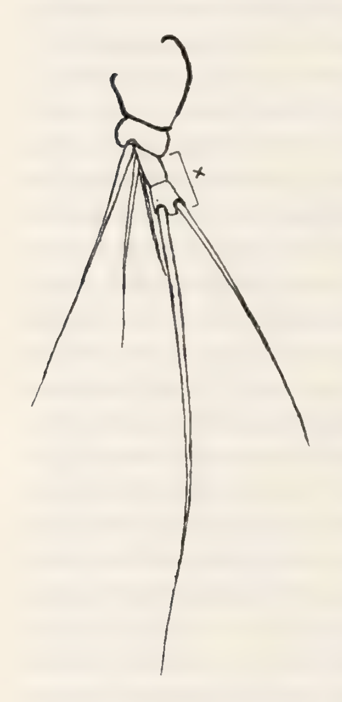


Fig. 2.
Bein IV des *Acarapis*-Weibchens. ⌐ = die beiden letzten Tarsenglieder.

Fig. 3 zeigt mit dicken Linien dargestellt (ganz und unterbrochen) die Variationskurven für die beiden Milben bei unserm Material. Mit dünnen Linien sind die Kurven für das Borchert'sche Material [1] eingezeichnet (762 Tracheenmilben und 527 « Aussenmilben », letztere alle aus Deutschland). Sämtliche Zahlen sind auf 100 umgerechnet.

An Fig. 3 fällt vor allem die sehr schöne Übereinstimmung bei den Massen von *Acarapis woodi* auf. Der Mittelwert, mit Standard-abweichung nach Johannsen berechnet, beträgt für unser Material 7,75 ± 0,59 μ, für das Borchert'sche Material 7,60 ± 0,77 μ. Die Kurven für die äusserliche Milbe zeigen eine Uebereinstimmung insofern, als die Variationsbreite von beiden Autoren viel grösser gefunden wurde als bei *Acarapis woodi* und als eine Zweigipfligkeit angedeutet ist. Dabei liegt aber bei Borchert der grössere Gipfel zwischen 7 und 8 μ, bei unserem Material zwischen 11 und 13 μ.

[1] Bei der Umrechnung des Bochert'schen Materials von *Acarapis Woodi* (s. Tabelle 7 bei Morgenthaler 1932) auf 100 Exemplare habe ich die beiden obersten Werte mit 0,5 etwas zu gross genommen, um mich nicht dem Vorwurf auszusetzen, ich hätte durch das Umrechnen diese etwas unbequemen extremen Zahlen ganz zum Verschwinden gebracht. Ich halte es übrigens für möglich, dass hier Borchert einige « Aussenmilben » als Tracheenmilben gemessen hat, was bei seinem Quetschverfahren wohl gelegentlich vorkommen könnte.

Der Mittelwert beträgt für die schweizerischen Aussenmilben 10,92 ± 1,68 μ, für die deutschen Aussenmilben 8,79 ± 1,62 μ.

Auf Grund der geographischen Verbreitung, der negativen Ergebnisse der Tracheenuntersuchungen bei Völkern mit reichem Aussenmilbenbefall und auf Grund meiner Messungen von Bein-

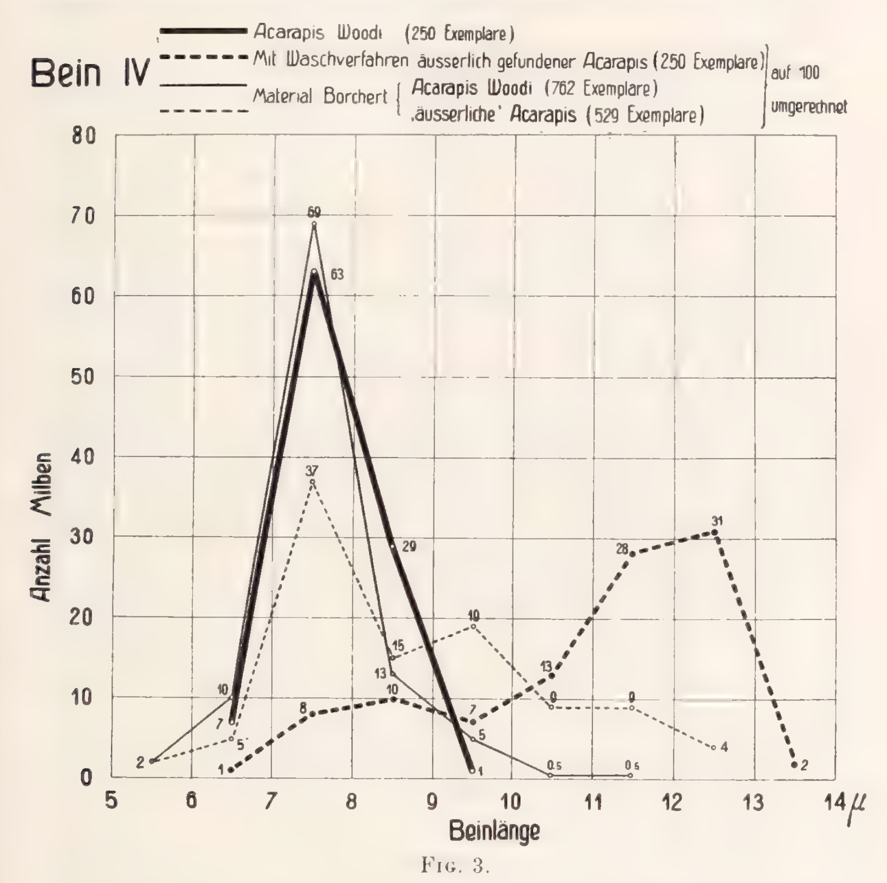


Fig. 3.

Variabilität von Bein IV bei *Acarapis woodi* und bei äusserlich mit dem Waschverfahren gefundenen *Acarapis*milben.

paar IV hatte ich, bevor mir die Borchert'schen Zahlen bekannt waren, vorgeschlagen, die « äusserliche Milbe » als besondere Art *Acarapis externus* von *Acarapis woodi* abzutrennen. Durch die Untersuchungen von Borchert drängte sich eine neue Nachprüfung des morphologischen Unterscheidungsmerkmales, der Bein-

länge IV, auf. Dabei hat sich nun herausgestellt, dass in der bisher als « Aussenmilbe » bezeichneten, mit dem Waschverfahren nachgewiesenen Milbenform noch 2 verschiedene Arten enthalten sind; ein hübsches Beispiel für die Zuverlässigkeit der variationsstatistischen Verarbeitung, indem die Zweigipfligkeit der Kurve für die « Aussenmilbe » schon das Vorhandensein zweier Arten andeutete.

Der nächste Fortschritt in der Frage kam von der Entdeckung der Brutplätze der Aussenmilben am Bienenkörper. Im Jahre 1931 fand MORISON, in Aberdeen, einen Brutplatz in der Grube, die auf dem Rücken der Biene zwischen Mesoscutum und Mesoscutellum liegt (Fig. 1). Kurz darauf fand HOMANN, in Marburg, eine zweite Brutstätte ventral in der Halsfurche (Fig. 1). In beiden Fällen sind die Eier und die Larven an das Chitin oder an die Haare angeklebt, in der Rückenfurche in der Längsrichtung angeordnet, am Hals (Rand der Propleuren) quergestellt. Wie aus dem Abwaschen und Abschütteln getrennter Körperteile der Biene hervorgeht, scheinen im allgemeinen auch die erwachsenen Milben sich nicht weit vom Brutplatz zu entfernen. Als häufigen Aufenthaltsort für erwachsene Weibchen der Halsmilbe fand BRÜGGER die Vertiefungen zu beiden Seiten des Hinterhauptloches, welche den Ansatz des Tentoriums anzeigen (Fig. 1).

Die Ernährung der Rückenmilbe erscheint noch rätselhaft, weil hier keine dünnhäutige Stelle bekannt ist, welche von den Milben durchbohrt werden könnte. Dagegen kann man beobachten, wie Larven und Adulte der Halsmilbe ihre Mundteile in die weichhäutige Kehlhaut der Bienen versenken. Wir hätten es also auch bei der Halsmilbe mit einem echten Parasiten zu tun. Sein Einfluss auf den Gesundheitszustand des Bienenvolkes bedarf noch der nähern Untersuchung. Auffällige Schädigungen scheint er nicht hervorzurufen. Bei der allgemeinen Verbreitung der Milben müssten sie sonst bekannt geworden sein. Lästig wird aber auch dieser Ektoparasit den Bienen werden und es fragt sich, ob ein starker Befall nicht auch die Winterruhe des Bienenvolkes stören und damit eine Reihe anderer Schädigungen nach sich ziehen kann.

Die Entdeckung dieser mikroskopisch kleinen Aussenparasiten bringt uns wahrscheinlich auch die Erklärung eines den Bienenzüchtern bekannten merkwürdigen Verhaltens der Bienen. K. v. FRISCH beschreibt in seinen Untersuchungen über die Sprache

der Bienen (Jena 1923) neben dem Rundtanz der Nektarsammlerinnen und dem Schwänzeltanz der Pollensammlerinnen noch einen Zittertanz oder Veitstanz, von dem er aber sagt, dass er mit einer wechselseitigen Verständigung der Bienen nichts zu tun habe. Denn es besteht keine Beziehung zwischen dem Auftreten des

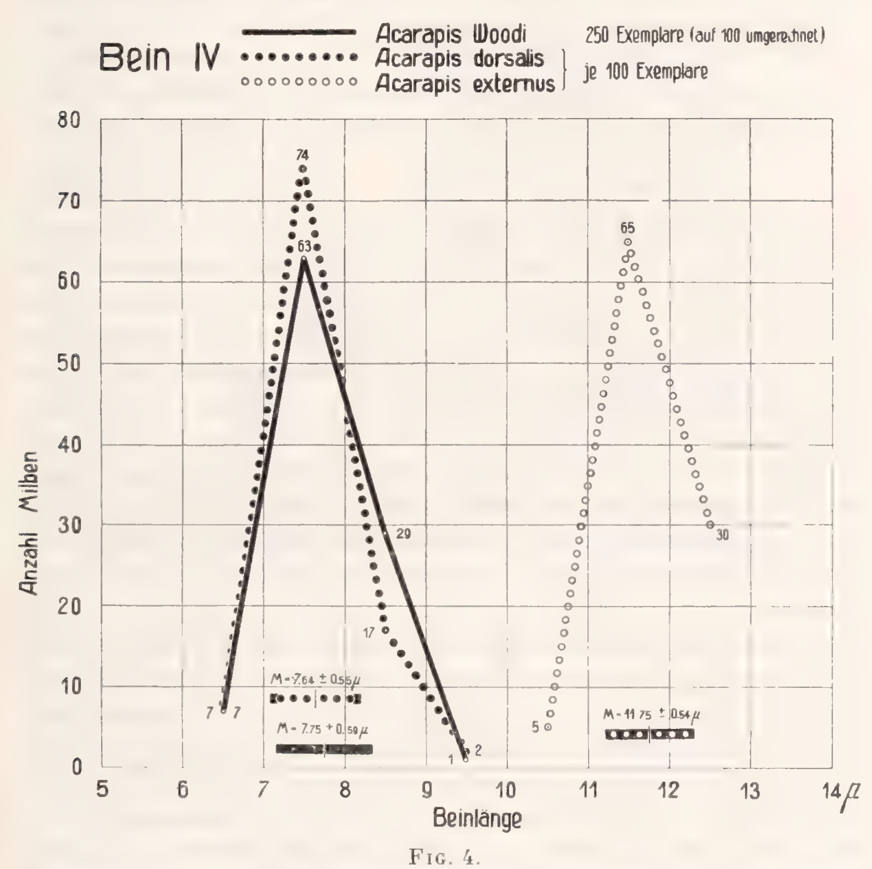


Fig. 4.

Variabilität von Bein IV bei der Tracheenmilbe *(Ac. woodi)*, der Rückenmilbe *(Ac. dorsalis)* und der Halsmilbe *(Ac. externus)*.

Zittertanzes und dem, was die Biene vorher erlebt hat, und das zitternde Tier hat nicht den geringsten Einfluss auf die benachbarten Bienen. v. Frisch erwähnt aus einer alten Bienenzeitung die Ansicht, dass sich die Bienen durch das Zittern von Ungeziefer (Bienenläusen oder *Meloe*-larven) reinigen wollen, lehnt aber diese

Erklärung ab, weil, wenigstens äusserlich, nichts von Parasiten zu bemerken sei. Ich vermute, dass hier die äusserlichen *Acarapis*-milben im Spiele sind.

Wie verhalten sich nun die « Rückenmilbe » und die « Halsmilbe » in Bezug auf unser Merkmal, die Beinlänge IV ? BRÜGGER hat mir mit grosser Geduld erwachsene Weibchen aus den beiden Brutplätzen herausgeholt. Ich habe je 100 Exemplare gemessen. Die Rückenmilben stammten aus 46 Völkern von 23 Bienenständen in 11 Schweizer Kantonen und ausserdem aus Schottland. Die 100 Halsmilben stammten aus 17 Völkern von 10 Bienenständen aus 5 schweizerischen Kantonen [1].

In Fig. 4 sind die Masse von Bein IV der beiden Aussenmilben und der Tracheenmilbe dargestellt. Man erkennt daraus, dass die Rückenmilbe in diesem Merkmal fast völlig übereinstimmt mit der Tracheenmilbe. Der Mittelwert mit Standardabweichung für die Rückenmilbe beträgt 7,64 $\pm$ 0,55 μ (gegenüber 7,75 $\pm$ 0,59 μ für die Tracheenmilbe). Die Halsmilbe dagegen steht mit ihren Massen völlig isoliert da, ihre Beinlänge IV beträgt 11,75 $\pm$ 0,54 μ. Die langgezogene zweigipflige Kurve für die « Aussenmilben » in Fig. 3 hat sich also unter Berücksichtigung der Brutplätze in zwei scharf getrennte Kurven geteilt. Nach unsern Messungen erreicht keine Rückenmilbe und keine Tracheenmilbe eine Beinlänge IV von 10 μ, während keine Halsmilbe eine Beinlänge unter 10 μ aufweist.

Es erhebt sich nun die Frage, ob auch die Rückenmilbe und die Tracheenmilbe morphologisch getrennt werden können. Wenn das nicht der Fall ist, so entsteht von neuem der Verdacht, dass es sich um die gleiche Art handeln könnte, die gewöhnlich äusserlich in der Rückenspalte lebt, unter bestimmten Umständen aber in die benachbarte Stigmenöffnung des ersten Tracheenpaares eindringen könnte. Oder man könnte auch umgekehrt annehmen, dass die Milbe gewöhnlich sich in der Trachee entwickelt, unter Umständen aber (etwa wenn das Stigma durch die ausgesprochene Altersimmunität der Bienen gegen die Infektion durch die Tracheen-

[1] Seither wurden noch 50 Halsmilben und 30 Rückenmilben verschiedener Provenienz untersucht. Ihre Masse von Bein IV stimmen mit den übrigen Messungen völlig überein. Auch MORISON (1932) gibt an, dass er bei 56 Milbenweibchen aus der Rückengrube keine Unterschiede in der Beinlänge gegenüber *Acarapis woodi* feststellen konnte. HOMANN (1933) fand bei der Halsmilbe für die Länge der Tarsenglieder von Bein IV 9-12 μ.

milben gesperrt ist), sich aussen in der Rückenfurche ansiedelte. Das Hauptargument für eine Trennung der beiden Arten liegt wiederum in der verschiedenen geographischen Verbreitung. Als biologischer Unterschied kann wohl auch das Ankleben der Eier und Larven bei der Aussenmilbe angesehen werden. In der Trachee wird die Brut nicht angeklebt.

Als morphologischen Unterschied der Tracheenmilbe gegen die «Aussenmilbe» hat schon Borchert die Körpergrösse angegeben. Danach beträgt die Länge der Weibchen von Aussenmilben durchschnittlich 127,7 μ, diejenige von Tracheenmilben 105,4 μ.



Fig. 5.
Vorderende des *Acarapis*-Weibchens.
Die Pfeile bei × weisen auf die Stigmen.

Dem Versuch, dieses Merkmal auch variationsstatistisch zu erfassen, stellte sich die ausserordentliche Dehnbarkeit der Weibchen bei der Gravidität entgegen. Ich suchte deshalb nach einem Merkmal, das von der Gravidität nicht beeinflusst ist. Nach mehreren vergeblichen Versuchen fand ich im Abstand der Stigmen ein geeignetes Merkmal (Fig. 5). Gemessen wurde von Innenrand zu Innenrand der Stigmen. Nur völlig intakte Tiere sind für diese Messungen brauchbar [1].

Das Ergebnis der Messungen wird durch Fig. 6 dargestellt. Es ergibt sich daraus, dass Halsmilbe und Rückenmilbe in Bezug auf den Stigmenabstand (und damit wohl auf die ganze Körpergrösse) ziemlich genau übereinstimmen. Die Masse betragen für die Rückenmilbe 17,16 ± 1,07 μ, für die Halsmilbe 16,99 ± 0,96 μ. Die Tracheenmilbe dagegen ist deutlich kleiner; ihr Mittelwert beträgt 13,78 ± 0,89 μ.

Auf Grund dieser Messungen, der streng getrennten Brutplätze und der geographischen Verbreitung muss man meiner Ansicht

[1] Der Vorderrand des Rückenschildes ist nach unten umgeschlagen. Die Stigmen münden in dieser Vorderkante in einer Ebene, die etwas tiefer liegt als der Rücken des Tieres.

nach drei *Acarapis*-Arten auf der Honigbiene unterscheiden. Der früher von mir aufgestellte Name *Acarapis externus* muss für die langbeinige Form, also für die Halsmilbe reserviert werden. Für die Rückenmilbe schlage ich den Namen *Acarapis dorsalis* vor.

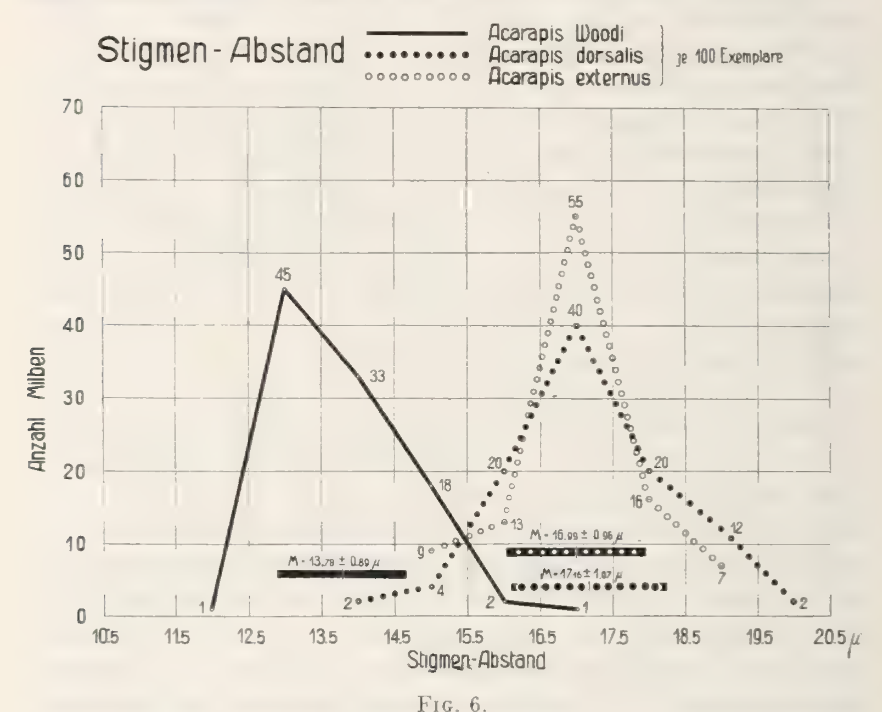


Fig. 6.

Variabilität des Stigmenabstandes bei *Acarapis woodi*, *Ac. dorsalis* und *Ac. externus*.

Die drei *Acarapis*-Arten würden sich demnach nach folgenden Merkmalen voneinander unterscheiden:

1. Die beiden letzten Tarsenglieder von Bein IV beim Weibchen länger als 10 μ. Stigmenabstand im Mittel 17 μ, Brutplatz ventral in der Halsfurche . . . . . . *Acarapis externus.*

1*a*. Die beiden letzten Tarsenglieder von Bein IV beim Weibchen kürzer als 10 μ 2

2. Stigmenabstand im Mittel 17 μ, Brutplatz in der Furche zwischen Mesoscutum und Mesoscutellum *Acarapis dorsalis.*

2*a*. Stigmenabstand im Mittel 13-14 μ, Brutplatz in den vordersten Tracheen . . . . *Acarapis woodi.*

Die beiden Aussenmilben sind in der Schweiz sehr verbreitet. Wir haben in jedem grössern Bienenstand beide Arten gefunden. Der Prozentsatz der befallenen Bienen ist sehr wechselnd. Wir fanden Völker, die bis zu 90% mit *Ac. externus* und andere, die bis zu 70% mit *Ac. dorsalis* behaftet waren. Sehr häufig finden sich beide Arten im gleichen Volk. Nach HOMANN erreicht die Halsmilbe im Spätherbst das Maximum ihrer Bruttätigkeit. Auch bei der Rückenmilbe scheinen jahreszeitliche Schwankungen in der Häufigkeit des Auftretens zu bestehen.

Dass mit vorstehender Aufstellung das Problem der *Acarapis*-milben noch nicht erschöpft ist, geht hervor aus einer neuesten Mitteilung von BORCHERT (1934), wonach ein weiterer Brutplatz von *Acarapis* zwischen den Ansatzstellen des Vorder- und Hinterflügels und an der Basis der Flügel selbst gefunden worden sei. Ob es sich dabei um eine der drei genannten Arten oder aber um eine vierte Art handelt, steht noch nicht fest.

3. DISKUSSION.

Zusammenfassend haben wir also drei nahverwandte und doch deutlich verschiedene *Acarapis*-Arten auf der Honigbiene, deren Brutplätze durch Distanzen von nur einigen Millimetern voneinander getrennt sind. Der strenge Beweis der Konstanz der drei Arten durch die künstliche Züchtung fehlt freilich noch. Jedoch wird das Experiment hier bis zu einem gewissen Grade ersetzt durch die Statistik über die geographische Verbreitung und über die morphologischen Merkmale der Milben von den einzelnen Brutplätzen. Es wird dadurch sehr wahrscheinlich gemacht, dass die drei Arten nicht ineinander übergehen.

Das gegenseitige verwandtschaftliche Verhältnis der drei Milbenarten hat man sich wohl so vorzustellen, dass der langbeinige *Ac. externus* als die primitivere Art anzusehen ist, weil bei ihm die Reduktion des vierten Beinpaares noch am wenigsten weit fortgeschritten ist. Denn bei den T a r s o n e m i d e n lässt sich eine fortschreitende Reihe von Arten mit immer mehr reduziertem Beinpaar IV konstruieren. (Bei der in den Tracheen von Heuschrecken parasitierenden Milbe *Locustacarus* ist das IV. Beinpaar vollständig rückgebildet.) Dem *Ac. externus* steht *Ac. dorsalis* am nächsten, da er sich von ihm nur durch die kürzeren Hinter-

beine unterscheidet. Von dieser Form wiederum könnte *Acarapis woodi*, abgeleitet werden, der durch etwas kleinere Körpermasse von *Ac. dorsalis* verschieden ist. Diese geringere Körpergrösse erleichtert vielleicht das Eindringen in die Trachee und könnte so als ein Anpassungsmerkmal angesehen werden. Im übrigen aber zeigt die Tracheenmilbe auffallend wenig Anpassungsmerkmale an ihre Lebensweise als Entoparasit. Das deutet wohl auf eine relativ junge Abspaltung dieser Art.

Nahe verwandte Parasitenarten findet man sonst gewöhnlich nicht auf demselben Wirtstier. Verwandte Arten haben ähnliche Bedürfnisse, würden sich also gegenseitig Konkurrenz machen. Bei Organismen mit sexueller Fortpflanzung würde sich auch eine fortwährende Vermischung ergeben, so dass es nicht zur Ausbildung konstanter Arten kommen könnte. Diese Hindernisse fallen bei den Bienenmilben weg durch die strenge Scheidung der Brutplätze. Als nächstliegendes Beispiel könnte man hier zum Vergleich die Menschenlaus heranziehen mit ihren zwei Arten, *Pediculus capitis* und *Pediculus corporis*. (Die beiden Arten sollen übrigens ineinander übergeführt werden können, THORPE, 1931.) Doch lässt sich bei den Läusen die Ausbildung verschiedener Arten noch besser verstehen als bei den Milben, weil die Umweltsbedingungen auf dem Kopf und am Körper des Menschen doch wesentlich verschiedener sind, als etwa am Hals und auf dem Rücken der Biene.

Fragen wir nach den Faktoren, die die Artbildung bei *Acarapis* verursacht haben könnten, so sind wir von vornherein gehemmt durch die Einsicht, dass wir hier erst am Anfang eines neuen Forschungsgebietes stehen und dass wahrscheinlich in kurzer Zeit eine Reihe gleicher oder verwandter Milben auf andern Insekten gefunden werden. Erst auf Grund dieser umfassenderen Kenntnis wird es möglich sein, die Frage nach der Entstehung der Arten zu diskutieren. Verläuft die Rassenbildung der Parasiten parallel zur Rassenbildung ihrer Wirte? Durch Beantwortung dieser Frage kann die Parasitologie wertvolle Beiträge zum Species-Problem liefern. Nach den vorliegenden Angaben wäre man auf den ersten Blick geneigt, diese Frage für *Acarapis* zu verneinen; denn wir haben ja hier 3 verschiedene Parasitenarten auf dem gleichen Wirt, ja unter Umständen, wie BRÜGGER nachweisen konnte, auch auf dem gleichen Individuum. Man denkt hier zunächst eher an eine

mutative Zersplitterung und nachherige Isolierung der Mutanten. Diese Isolierung käme hier zustande durch die streng getrennten Brutplätze, welche ihrerseits wohl wiederum bestimmt werden durch den Umstand, dass sie von den Putzorganen der Biene nicht erreicht werden. Bei näherer Betrachtung kann man aber auch bei *Acarapis* mit Rensch (1933) annehmen, dass Parasiten e i n e s Wirtes sehr wohl auf andern Wirtstieren, also räumlich getrennt entstanden sein und erst sekundär sich wieder auf dem gleichen Wirt vereinigt haben können. Die Aufspaltung der Milben in verschiedene Arten könnte also parallel gegangen sein der Aufspaltung der Bienen (durch geographische Variation) in verschiedene Rassen. Diese Theorie der Artbildung bei *Acarapis* fände eine Stütze in dem Umstand, dass in den letzten 80 Jahren durch den Bienenhandel fast sämtliche Bienenrassen miteinander in Berührung gebracht worden sind. Für eine gründliche Vermischung innerhalb des Flugkreises eines Bienenvolkes sorgen dann die Bienen selbst durch das Verfliegen, d.h. durch das Eindringen und Heimischwerden in andern Bienenstöcken, das nach neueren Untersuchungen viel allgemeiner vorkommt, als man früher glaubte. Es erhellt daraus, wie wichtig es wäre, *Acarapis*-Untersuchungen zu machen in Ländern, die vom Bienenhandel unberührt geblieben sind.

LITERATUR.

(Ein ausführliches Literaturverzeichnis findet sich bei Morgenthaler, 1932. Die dort zitierte Literatur wird hier nicht aufgeführt.)

1934. Borchert, A. *Ueber die Brutplätze der ausserlichen Acarapismilbe auf der Honigbiene.* Der Kurmärkische Imker, XXIV, S. 26. (Auch Bee World, XV. 43/44, 1934.)

1912. Ewing, H. E. *The Origin and Significance of Parasitism in the Acarina.* Transact. Acad. Sc. St. Louis, Vol. XXI, 1, p. 1-70.

1933. Freudenstein, K. *Zur Frage der Identität der harmlos und seuchenerregend in Bienenstöcken vorkommenden «Bienenmilben».* Bienenkundliche Forschungsergebnisse (Festschrift Zander), Leipzig, S. 34-58.

1933. HOMANN, H. *Die Milben in gesunden Bienenstöcken.* Zeitschr. f. Parasitenkunde, VI, 3, S. 350-415.

1932. MORGENTHALER, O. *Ein Jahrzehnt Milbenkrankheit der Honigbiene; Entdeckung, Erforschung und Bekämpfung eines Seuchenerregers.* Zeitschr. angew. Entom. XIX, 3, S. 449-489.

1933. — *Von der « äusserlichen » Bienenmilbe.* Schweiz. Bienenztg. N. F. LVI, S. 619-621. (Auch: Bee World, XV, p. 5/6, 1934.)

1933. RENSCH, B. *Zoologische Systematik und Artbildungsproblem.* Verhandlg. Deutsch. Zool. Ges., S. 19-83.

1931. THORPE, W. H. *Biological Races in Insects and their Significance in Evolution.* Ann. Appl. Biol. XVIII, 3, p. 406-414.

Tome 41, nº 30. — Juin 1934.

Mitgeteilt an der Generalversammlung der schweizerischen zoologischen Gesellschaft in Bern, den 10. und 11. März 1934.

Experimentelle Untersuchungen über die zyklische Sexualität der Rädertiere

von

Hans BUCHNER
Niederaltaich (Niederbayern).

(Aus dem zoolog. Institut der Universität München.)

Mit einer Textfigur.

Bei den heterogonen Rädertieren, welche die Hauptmasse unserer Süsswasserrotatorien darstellen, wechseln parthenogenetische und zweigeschlechtliche Fortpflanzung miteinander ab. Die parthenogenetische Vermehrung geschieht durch die amiktischen Weibchen; die Eier derselben machen keine Reduktionsteilung durch, sind deshalb nicht befruchtungsfähig. Zur zweigeschlechtlichen Vermehrung führen die miktischen Weibchen, in deren Ovogenese eine Reduktion stattfindet. Die haploiden Eier haben wiederum die Fähigkeit, sich unbefruchtet zu entwickeln; sie liefern dann die Männchen. Werden sie besamt, so entstehen die dickschaligen Dauereier, aus welchen wieder die diploiden amiktischen Weibchen hervorgehen.

Welche Faktoren bedingen den Wechsel von der einen Fortpflanzungsart zu der anderen? Weismann (1876-1880) kam auf Grund seiner Untersuchungen an Cladoceren zu der Auffassung, dass beide Fortpflanzungsarten in rhythmischen Abständen sich gegenseitig ablösen und dass dieser Rhythmus durch Erbfaktoren bedingt sei. Lauterborn und nach ihm eine Reihe anderer Forscher

glaubten, die Richtigkeit der WEISMANN'schen Ansicht an Rotatorien bestätigen zu können, wenn sich auch mit fortschreitender Zahl der Untersuchungen immer eindeutiger ergab, dass Aussenfaktoren eine grosse Rolle spielen. Im einzelnen aber waren die Untersuchungsergebnisse äusserst widerspruchsvoll; vor allem blieb die Kernfrage, ob rhythmisch wirkende Erbfaktoren bestimmend sind, ungelöst. Die Ursache davon war methodischen Fehlern zuzuschreiben; alle Experimente krankten daran, dass die Zuchtbedingungen zu ungenau waren. Erst die Arbeiten von LUNTZ (1926, 1929) brachten einen methodischen Fortschritt, indem LUNTZ die Versuchsmethoden von KLEBS und HARTMANN auf die Rädertiere übertrug. Er züchtete seine Versuchstiere in einem synthetischen Nährmedium und fütterte sie mit Reinkulturen von Algen. Unter konstanten Bedingungen konnte er 2 Rädertierarten bei dauernder Parthenogenese erhalten; durch Wechsel von bestimmten Aussenfaktoren gelang es ihm, jederzeit Bisexualität auszulösen. Ausserdem aber erhielt LUNTZ bei Zucht unter gewissen konstanten Bedingungen in 2 Fällen in rhythmischer Folge Bisexualität. LUNTZ ist der Meinung, dass auch dies auf Aussenfaktoren zurückzuführen ist, und zwar auf ihre summierende Wirkung, und er glaubt damit, die Theorie von der erblichen Bedingtheit des Zyklus widerlegt zu haben.

Bei einer Nachprüfung der LUNTZ'schen Wechselexperimente erhielt ich so völlig andere Resultate, dass es geboten schien, das Problem der zyklischen Sexualität von neuem anzugreifen. Als Objekte dienten verschiedene reine Linien von *Brachionus bakeri*, *Br. urceolaris* und *Br. pala*. Ich versuchte zuerst wie LUNTZ, durch Aenderung bestimmter Aussenfaktoren Zweigeschlechtlichkeit zu bekommen. Von den Ergebnissen dieser Experimente sei lediglich erwähnt, dass ich keinen der Luntz'schen Faktoren als wirksam fand, auch dann nicht, als ich durch LUNTZ meine Versuchsanordnung kontrollieren liess, mit seiner Apparatur arbeitete und Tiere aus demselben Teich nahm, aus dem LUNTZ seine Versuchstiere bezog. Für alle diese Experimente war es typisch, dass der Prozentsatz an miktischen Tieren in den Versuchskulturen der gleiche war wie in den Kontrollen und in den Stammkulturen, die in konstantem Milieu gehalten wurden.

Von grösserer Bedeutung sind die Resultate jener Experimente, welche die Fortpflanzungsverhältnisse bei konstanten Lebensbe-

dingungen studieren sollten. Dabei war zu erwarten, gleichgültig ob Innen- oder Aussenfaktoren oder beide zusammen die bestimmende Rolle spielen, dass irgendwelche Gesetzmässigkeiten im Zahlenverhältnis zwischen amiktischen und miktischen Weibchen auftreten müssten.

In meinen Versuchsbedingungen war ein hoher Grad von Konstanz verwirklicht; eine völlige Konstanz ist natürlich praktisch nie zu erreichen. Konstant war die Quantität und Qualität der Kulturflüssigkeit (Erdabkochung und Beneckelösung 0,05%ig), die Art und im grossen und ganzen auch die Quantität des Futters (Reinkulturen von *Chlamydomonas)*. Bis zu einem sehr hohen Grade wurde die Konstanz dadurch gesteigert, dass immer nur ein einziges Weibchen in eine Kulturschale gebracht und täglich in frisches Medium umgesetzt wurde. Jede der Linien wurde vom Dauerei an gezüchtet und nach Generationen getrennt.

Obwohl nun auf die Konstanz des Milieus weit mehr geachtet wurde als in den Versuchen von LUNTZ, war in meinen Experimenten in den täglichen Resultaten eine Regelmässigkeit der Bisexualitätsverhältnisse nicht zu erkennen. Der Prozentsatz an miktischen Tieren wechselte ständig; er war von Linie zu Linie verschieden und folgte auch innerhalb einer Linie keiner erkennbaren Regel. Wurden die Schwankungen innerhalb der einzelnen Linien dadurch ausgeglichen, dass die Werte mehrerer, etwa von 5 aufeinanderfolgenden Generationen zusammengefasst wurden, so zeigte sich jedoch bei den meisten Linien eine deutliche Regelmässigkeit. Die Anfangsgenerationen vermehrten sich überwiegend parthenogenetisch; dann nahm die Bisexualität immer mehr zu, um in den letzten geprüften Generationen (30-40) wieder niedriger zu werden. Dieses fast allgemeine Verhalten der Linien könnte der Ausdruck der rhythmischen Wirkung von Erbfaktoren im Sinne WEISMANN's sein.

Die wichtigste Etappe in der Folge der Generationen stellen die ersten 5 Generationen nach dem Dauerei mit ihrer fast rein eingeschlechtlichen Fortpflanzung dar. Es war die Frage, ob diese Parthenogenese für die ersten Generationen nach dem Dauerei typisch sei. Zur Entscheidung dieser Frage wurde eine Versuchsreihe mit der alten Methode angesetzt, bei welcher nur die ersten 5 Generationen geprüft wurden. Das Ergebnis war negativ. Die Mehrzahl der Linien wies einen relativ hohen Prozentsatz an miktischen

Weibchen auf, der auch für die Stammkulturen der entsprechenden Linien im gleichen Zeitraum charakteristisch war.

Ich ging nun weiter daran, die täglichen Unregelmässigkeiten im Bisexualitätsgrad bei Zucht unter konstanten Bedingungen näher zu betrachten. Dabei stellte sich heraus, dass insofern eine grobe Ordnung in die Regellosigkeit der Prozentsätze gebracht werden konnte, als alle oder doch die Mehrzahl der Linien in gewissen, z.T. scharf abgegrenzten Zeiträumen die Tendenz zu gleichartigem Verhalten zeigten; z.B. begannen alle Linien eine Periode stärkerer Bisexualität gleichzeitig und beendeten sie auch wieder gemeinsam. Ja die Uebereinstimmung im Verhalten ging soweit, dass an einzelnen Tagen alle Linien in völlig paralleler Weise ihre Prozentsätze änderten. Dies kann nur so erklärt werden, dass an solchen Tagen von aussen her irgendeine Kraft einwirkte, welche je nach ihrer Natur und Stärke die Zweigeschlechtlichkeit steigerte oder herabdrückte, trotz der vermeintlichen Konstanz unseres Milieus.

Ein auffallendes Resultat ergab die Zusammenfassung der Bisexualitätswerte von grösseren Zeiträumen, wie es die beigegebene Figur anzeigt, in der die Werte eines Monats zusammengefasst und graphisch dargestellt sind. Obwohl die einzelnen Linien sich voneinander durch ihre Fortpflanzungsgeschwindigkeit unterscheiden, also an den verschiedenen Zeitpunkten eine verschieden hohe Zahl von Generationen erreicht haben, steigen doch die Bisexualitätswerte für alle Linien gleichzeitig an und wieder ab (siehe Fig. 1). Davon macht nur eine Linie eine Ausnahme (Linie 2*a*).

Eine ähnliche zeitliche Uebereinstimmung erhielt ich bei einer anderen Versuchsreihe, welche mit anderen Methoden, anderen reinen Linien und zu einer anderen Zeit ausgeführt wurde. Es wurde vor allem nicht nach Generationen getrennt, sodass bei jeder Linie immer eine sehr grosse Zahl von Generationen nebeneinander vorhanden sein musste. Die Monatskurven beinahe aller, also auch nicht verwandter Linien, zeigten ein ähnliches monatliches Ansteigen und Sinken der Bisexualität, wie wir es beim oben geschilderten Experiment sahen. Wurde nun ein Dauerei zu einer Zeit zum Schlüpfen gebracht, wo starke Bisexualität herrschte, dann war auch in den ersten Generationen nach dem Dauerei die Bisexualität stark und nahm dann entsprechend den Verhältnissen bei den alten Linien ab. Schlüpfte umgekehrt das Dauerei in einer

Zeit stärkerer Parthenogenese, dann war der Bisexualitätsgrad auch niedrig, um dann parallel der stärker werdenden Bisexualität bei den Stammlinien zuzunehmen.

Diese Resultate scheinen mir wieder nicht durch die Annahme eines zyklischen Erbfaktors erklärt werden zu können, so sehr das monatliche Auf und Ab der Kurven eine Stütze der Weismann'schen Theorie zu sein scheint. Ich halte es für wahrscheinlicher, dass der Bisexualitätsgrad dieser Linien durch Aussenfaktoren bewirkt wird und dass die aus dem Dauerei schlüpfenden Jungen sofort der Wirkung dieser Aussenfaktoren unterliegen.

Welches die Natur dieser Aussenfaktoren ist, konnte nicht mehr untersucht werden. Die Temperatur, die nicht konstant gehalten wurde, ist nicht der wirksame Faktor. Per exclusionem konnte ich wahrscheinlich machen, dass es sich um verschiedene Zustände des Futters handelt.

Wirken nun Erbfaktoren bei der Bestimmung der Bisexualität überhaupt nicht mit? Wenn wir die beigegebene Figur betrachten, so fällt uns auf, dass jede der vom Dauerei an gezogenen Linien von Anfang an ihren charakteristischen Bereich der Bisexualität besitzt. Die Aussenfaktoren verschieben also bei allen Linien den Grad der Bisexualität in paralleler Weise innerhalb bestimmter Grenzen. Dass diese Grenzen durch Erbfaktoren bedingt sind, wurde auf zweierlei Art bewiesen: 1. besassen alle Linien, welche aus Geschwister-Dauereiern stammten (Linien 1*a* und *b*; 2*a*, *b* und *c*; 3*a* und *b*), welche also die gleiche Vorgeschichte hinter sich hatten, von Anfang an eine typische, voneinander verschiedene Neigung zur Zweigeschlechtlichkeit; 2. stimmten parallel gezüchtete Linien, welche auf eine Aufspaltung n a c h dem Dauerei zurückgingen, in ihrem Bisexualitätsgrad überein. Beides ist bei erblicher Bedingtheit zu erwarten, da bei der Dauereibildung Reduktion und daraufhin Neukombination von Faktoren eintritt, bei parthenogenetischer Vermehrung dagegen nicht.

Das Bild, das wir von den Fortpflanzungsverhältnissen der heterogonen Rädertiere gewonnen haben, ist also etwa folgendes: Die gewöhnliche Vermehrung geschieht durch amiktische Weibchen. Aussenfaktoren sind imstande, ihrer Stärke entsprechend jederzeit die Entstehung von miktischen Tieren zu veranlassen. Welcher Prozentsatz an Bisexualität in einem gegebenen Fall erscheint, hängt aber nicht nur von der Stärke der Aussenfaktoren ab, sondern


60
50
40
30
20
10
BISEXUALITÄT IN %
4
2a
1b
3a
1a
5b
1b
2b
3b
2c
5a
15.III
– 14.IV
15.IV
– 14.V
15.V
– 14.VI
ZEIT

Fig 1.

auch von einer erblich bedingten Fähigkeit, die Wirkung der Aussenfaktoren mit einer bestimmten Höhe des Bisexualitätsgrades zu beantworten.

Die Möglichkeit, dass ausserdem noch rhythmisch wirkende Erbfaktoren vorhanden sind, ist damit nicht ausgeschlossen. Vielleicht beruht das abweichende Verhalten der Linie 2*a* (siehe Fig.) auf der Wirkung von derartigen inneren Faktoren.

ERKLÄRUNG DER FIG. 1.

Kurven der Monatsmittel für verschiedene reine Linien.

Berechnung der Prozentsätze: $\frac{100 \times \text{mikt. } ♀}{\text{amikt. } + \text{ mikt. } ♀}$

Tome 41, nº 31. — Juin 1934.

Communication faite a l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse tenue a Berne les 10 et 11 mars 1934.

Les Otolithes de 8 Anguilles du Lago dell'Arsa (Istrie)

par

A. GANDOLFI-HORNYOLD

Fribourg.

Avec 16 figures dans le texte.

Le 18 janvier 1934, j'ai fait une excursion au Lago dell' Arsa en Istrie, connu jadis sous le nom de Lac de Cepich, situé à environ 30 km. de la mer. Il mesure 3 km. de longueur et se trouve être le plus grand lac de l'Istrie. On est en train de le dessécher pour récupérer du terrain et supprimer le paludisme; l'on a pêché à cette occasion de nombreuses Anguilles de toutes tailles et de couleur claire, presque blanchâtre. J'en ai examiné 129, mesurant de 28 à 60 cm. de longueur. Sur 98 individus de 28 à 47 cm., dimensions dans lesquelles peuvent se trouver des mâles et des femelles, il n'y avait qu'un seul mâle, de 34 cm. de longueur. On peut donc conclure que les femelles prédominent dans ce lac. Toutes les Anguilles étudiées étaient jaunes.

Les otolithes étaient très opaques et leurs zones étaient peu nettement marquées; j'ai renoncé à compter celles-ci, car il aurait fallu les roder tous et cela aurait détruit le sulcus.

J'ai choisi pour cette étude morphologique les huit formes les plus curieuses.

Je dois mes plus sincères remerciements au Professeur Massimo Sella, Co-Directeur de l'Instituto Italo-Germanico di Biologia Marina de Rovigno d'Istria, qui m'a aidé à me procurer ce matériel d'étude.

Les otolithes ont été dessinés par M. Fernand Angel, assistant au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, que je remercie

aussi très vivement pour toute la peine qu'il a mise à l'exécution très réussie des figures.

Le tableau suivant indique la longueur, le poids, le nombre de zones des écailles et les dimensions des otolithes des huit femelles jaunes étudiées.

Longueur	Poids	Nombre de zones des écailles	Dimensions des otolithes
53 cm.	230 gr.	5 II	4,5 × 2,8 mm.
49 »	203 »	4 III	4 × 2,2 »
48 »	200 »	4 I	3,5 × 2,1 »
48 »	180 »	5 I	3,6 × 2,1 »
47 »	159 »	4 III	3,1 × 2 »
45 »	140 »	4 I	3,1 × 2,3 »
43 »	140 »	3 III	3,2 × 2,2 »
40 »	138 »	4 I	3, × 2,2 »

Les chiffres romains accompagnant le nombre de zones des écailles indiquent la fréquence des écailles possédant le nombre maximum de zones (I: peu, II: passablement, III: beaucoup; par exemple: 4 I indique qu'il y avait peu d'écailles avec 4 zones).

Description des Otolithes.

Les deux otolithes de la femelle de 53 cm. (fig. 1 et 2) ont une forme allongée et irrégulière, le bord dorsal est très arrondi et en partie rectiligne avec une grande encoche vers le bord postérieur, le ventral presque droit. Le bord postérieur se termine en forme de protubérance divisée par une petite encoche; elle est arrondie sur l'otolithe gauche et tronquée sur le droit.

Sur les deux otolithes, l'antirostrum est très grand, il est tronqué sur l'otolithe gauche, tandis qu'il est pointu sur le droit. Le rostrum des deux otolithes est très grand, il est obtus sur l'otolithe gauche et pointu sur le droit. L'excisure forme presque un angle de 90° sur les deux otolithes. Sur l'otolithe gauche, le sulcus s'ouvre largement sur le bord antérieur; il est droit, large et non divisé, vers la moitié de la longueur il commence à se rétrécir et se termine en pointe à environ 5/6 de la longueur. Sur l'otolithe droit, le sulcus s'ouvre très largement en entonnoir sur le bord antérieur; il est

droit, très large, non divisé et reste large sur presque tout le parcours, ne se rétrécissant que très légèrement à l'extrémité. Il se termine, arrondi, à environ trois-quarts de la longueur.

La forme des deux otolithes de la femelle de 49 cm. (fig. 3 et 4) est ovalaire et rappelle celle d'une palette de peintre. Les bords dorsal et ventral sont arrondis et denticulés. Le bord postérieur est aussi denticulé et se termine en pointe sur l'otolithe gauche, tandis qu'il est arrondi sur le droit. Sur l'otolithe gauche, l'antirostrum est grand et arrondi, tandis que sur l'otolithe droit il fait défaut. L'excisure est grande et forme un angle obtus sur l'otolithe gauche, tandis qu'elle est à peine indiquée sur le droit et l'excisure fait défaut.

Le sulcus gauche est grand, profond, obliqué, légèrement courbe et non divisé. Il s'ouvre assez largement sur le bord antérieur, se rétrécit peu à peu; sa terminaison aux deux-tiers de sa longueur est arrondie.

Le sulcus droit est large, presque droit et non divisé. Il s'ouvre très largement en entonnoir sur le bord antérieur, se rétrécit peu à peu et se termine peu distinctement en pointe sur le bord postérieur.

Les deux otolithes de la femelle de 48 cm. et de 200 gr. (fig. 5 et 6) ont une forme ovalaire. Le bord dorsal est arrondi et déchiqueté en lames minces, le ventral est presque droit; le postérieur est sur l'otolithe gauche, aplati, avec un prolongement irrégulier vers le bord dorsal et une pointe au milieu, tandis que sur l'otolithe droit il forme une protubérance avec une encoche en dessous.

L'antirostrum est grand, il est aplati sur le gauche et arrondi sur le droit. L'excisure est grande et forme un angle de 90°. Le rostrum est grand et pointu sur l'otolithe gauche, obtus sur le droit.

Le sulcus de l'otolithe gauche est assez large, courbe et non divisé; il s'ouvre assez largement sur le bord antérieur; à la moitié de son parcours il commence à se rétrécir et son extrémité, à cinq sixièmes de la longueur, est arrondie.

Le sulcus de l'otolithe droit est peu profond sur les bords, ce qui rend le contour peu net; il s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur, reste large jusqu'à environ la moitié du parcours, puis se rétrécit peu à peu et se termine dans l'encoche sur le bord dorsal.

Les deux otolithes de la femelle de 40 cm. (fig. 7 et 8) ont une forme assez allongée. Le bord dorsal est arrondi et sur l'otolithe gauche il est denticulé. Vers le bord dorsal, sur les deux otolithes

il y a une grande protubérance, qui est un peu arrondie sur l'otolithe gauche et triangulaire et pointue sur le droit. Le bord ventral est arrondi et le bord postérieur est aplati avec deux petites encoches sur l'otolithe gauche, tandis que sur le droit il est arrondi.

L'antirostrum est tronqué un peu obliquement; sur l'otolithe gauche il est petit. L'exisure forme un angle de 90° sur l'otolithe gauche et un angle obtus sur le droit. Le rostrum est aplati sur les deux otolithes.

Sur les deux otolithes, le sulcus est large, droit et non divisé: il s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur, ne se rétrécit que peu sur son parcours et se termine arrondi, à environ les deux tiers de sa longueur.

Les deux otolithes de la femelle de 47 cm. (fig. 9 et 10) ont une forme quadrilatère irrégulière. Le bord dorsal est presque droit avec quelques denticulations, surtout sur l'otolithe droit: le ventral est arrondi. Sur l'otolithe gauche, le bord postérieur est aplati avec deux protubérances, l'une vers le bord dorsal et l'autre vers le ventral, tandis qu'il est très déchiqueté sur le droit.

L'antirostrum et l'excisure font défaut sur les deux otolithes: le rostrum est très grand, il est obtus sur l'otolithe gauche et arrondi sur le droit.

Le sulcus a presque la même forme sur les deux otolithes. Il est très large, non divisé et oblique, s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur, ne se rétrécit que peu sur son parcours et se termine, arrondi, à environ les deux tiers de la longueur.

Les deux otolithes de la femelle de 45 cm. (fig. 11 et 12) ont une forme ovalaire et sont très hauts par rapport à la longueur.

Le bord dorsal est très arrondi et denticulé, le ventral presque droit, le bord postérieur forme une bosse sur l'otolithe gauche et une pointe sur le droit.

L'antirostrum et l'excisure font défaut sur les deux otolithes. Le rostrum est très grand et il est arrondi sur l'otolithe gauche et obtus sur le droit.

Le sulcus a presque la même forme sur les deux otolithes, il est droit, large, profond et non divisé, s'ouvre largement en entonnoir sur le bord antérieur et se termine, arrondi, à environ les deux tiers de la longueur. Il ne se rétrécit que très peu sur son parcours.

Les otolithes de la femelle de 43 cm. (fig. 13 et 14) ont une forme quadrangulaire, le bord dorsal est légèrement arrondi avec

une protubérance à environ la moitié de la longueur sur l'otolithe gauche et une pointe sur le droit. Le bord postérieur est aplati sur le gauche et tronqué obliquement sur le droit.

L'antirostrum est petit et arrondi sur l'otolithe gauche, tandis qu'il est plus grand et pointu sur le droit. L'excisure est grande et forme un angle de 90°. Le rostrum est grand et il est arrondi sur l'otolithe gauche et pointu sur le droit.

Le sulcus des deux otolithes est étroit, droit et non divisé. Sur l'otolithe gauche, il s'ouvre en entonnoir sur le bord antérieur, se rétrécit peu à peu et se termine peu distinctement en pointe sur le bord postérieur. Sur l'otolithe droit, le sulcus s'ouvre en entonnoir sur le bord antérieur et ne se rétrécit presque pas sur son parcours et termine arrondi vers le bord postérieur.

Les deux otolithes de la femelle de 40 cm. (fig. 15 et 16) ont une forme ovalaire irrégulière. Le bord dorsal est arrondi et denticulé, surtout sur l'otolithe droit. Vers le milieu du bord dorsal sur les deux otolithes il y a une excroissance triangulaire, tronquée sur l'otolithe gauche et pointue sur le droit. Le bord ventral est presque droit et le postérieur est aplati sur l'otolithe gauche, tandis qu'il est arrondi avec des denticulations sur le droit.

L'antirostrum est petit, il est arrondi sur l'otolithe gauche, tandis qu'il forme une petite pointe sur le droit; sur les deux otolithes, l'excisure forme un angle obtus.

Le rostrum est grand, il est obtus sur l'otolithe gauche et aplati sur le droit.

Sur les deux otolithes, le sulcus est long, presque droit, et non divisé. Il s'ouvre très largement en entonnoir sur le bord antérieur, ne se rétrécit presque pas sur le parcours et se termine arrondi à environ les cinq-sixièmes de la longueur. Sur l'otolithe droit, l'extrémité du sulcus est peu distincte.

En comparant les otolithes de ces huit femelles jaunes du Lago dell' Arsa, on peut constater qu'il n'y a pas deux otolithes identiques, mais que tous présentent des variations plus ou moins grandes. L'otolithe d'Anguille de forme normale possède un antirostrum, un rostrum et une excisure.

L'antirostrum peut faire défaut sur les deux otolithes, comme c'est le cas pour ceux des femelles de 47 cm. et de 139 et 140 gr. (fig. 9 et 10, 11 et 12). Il peut manquer ou être rudimentaire sur l'un des deux otolithes seulement, comme c'est le cas chez la femelle de

49 cm., dont l'antirostrum gauche est grand et arrondi et le droit rudimentaire (fig. 3 et 4).

On peut constater, parfois, que les deux otolithes ont les mêmes irrégularités, par exemple : l'encoche sur le bord dorsal des deux otolithes de la femelle de 53 cm. (fig. 1 et 2) ou l'excroissance triangulaire sur le bord dorsal de la femelle de 40 cm. (fig. 15 et 16) que je n'avais encore jamais observée. Un autre cas est celui du rostrum aplati sur les deux otolithes de la femelle de 48 cm. et de 180 gr. (fig. 7 et 8).

La taille des otolithes n'est pas en relation constante avec celle de l'Anguille, car ceux de la femelle de 40 cm. sont plus grands que ceux des trois autres femelles de 43, 45 et 47 cm.

Cette étude confirme mes travaux antérieurs et démontre encore une fois la très grande variation des otolithes de l'Anguille, dans leur forme générale comme dans celle du sulcus. Les otolithes droit et gauche d'une même Anguille peuvent aussi être très différents l'un de l'autre.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1.

Otolithe gauche de la femelle de 53 cm. et du poids de 230 gr. Grossissement × 13.

Fig. 2.

Otolithe droit de la femelle de 53 cm. et du poids de 230 gr. Grossissement × 13.

Fig. 3.

Otolithe gauche de la femelle de 49 cm. et du poids de 203 gr. Grossissement × 15.

Fig. 4.

Otolithe droit de la femelle de 49 cm. et du poids de 203 gr. Grossissement × 15.

Fig. 5.

Otolithe gauche de la femelle de 48 cm. et du poids de 200 gr. Grossissement × 17.


1
2
3
4
5
6
7
8


9
10
11
12
13
14
15
16

Fig. 6.

Otolithe droit de la femelle de 48 cm. et du poids de 200 gr. Grossissement × 17.

Fig. 7.

Otolithe gauche de la femelle de 48 cm. et du poids de 180 gr. Grossissement × 17.

Fig. 8.

Otolithe droit de la femelle de 48 cm. et du poids de 180 gr. Grossissement × 17.

Fig. 9.

Otolithe gauche de la femelle de 47 cm. et du poids de 159 gr. Grossissement × 19.

Fig. 10.

Otolithe droit de la femelle de 47 cm. et du poids de 159 gr. Grossissement × 19.

Fig. 11.

Otolithe gauche de la femelle de 47 cm. et du poids de 140 gr. Grossissement × 19.

Fig. 12.

Otolithe droit de la femelle de 47 cm. et du poids de 140 gr. Grossissement × 19.

Fig. 13.

Otolithe gauche de la femelle de 45 cm. et du poids de 140 gr. Grossissement × 18.

Fig. 14.

Otolithe droit de la femelle de 45 cm. et du poids de 140 gr. Grossissement × 18.

Fig. 15.

Otolithe gauche de la femelle de 40 cm. et du poids de 138 gr. Grossissement × 18.

Fig. 16.

Otolithe droit de la femelle de 40 cm. et du poids de 138 gr. Grossissement × 18.

Tome 41, nº 32. — Octobre 1934.

J. CARL UND K. ESCHER
ZOOLOGISCHE FORSCHUNGEN IN SÜD-INDIEN (WINTER 1926-1927)

Araneae aus Süd-Indien

von
ED. REIMOSER
Wien.

Mit 27 Textfiguren.

Indien ist in Bezug auf seine Spinnenfauna ziemlich gut durchforscht, wie die grosse Zahl der einschlägigen Arbeiten darüber beweist. Trotzdem aber brachte die Forschungsreise der Herren Dr. J. CARL und Dr. K. ESCHER durch die reichliche Sammelausbeute eine bedeutende Erweiterung unserer Kenntnisse über das Faunengebiet. Das Studium war mit vielen Schwierigkeiten verbunden, da nur wenig Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, die Typen infolge der ungünstigen Verhältnisse nicht zugänglich waren und so manche Beschreibung von einst jetzt nicht mehr ausreichte. Ich bin jedoch Herrn Dr. CARL ausserordentlich dankbar dafür, dass er mir die Bearbeitung übertrug, die soviel nützliche Anregung gab und die Kenntnisse auf dem Gebiete der Araneologie bedeutend vertiefte.

Das Explorationsgebiet war hauptsächlich das Bergland von Süd-Indien, in der Ceylonischen Subregion gelegen. Die Sammelzeit erstreckte sich vom November 1926 bis Ende April 1927.

Als Fundstellen für die Spinnen kommen folgende Sammelstationen in Betracht:

1. Nilgiris.

Coonoor, 1800 m., Wald und Plantagen. — Karteri-Valley, unterhalb Coonoor, 1500-1700 m. — Hill-Groove Estate, unterhalb Coonoor, 1200-1500 m. — Drug Estate, unterhalb Coonoor, 1700 m. — Alter Nilgiriweg, unterhalb Coonoor, 1600 m. — Dodabetta, Reserved Forest, 2400 m. — Elk-Hill, Res. Forest, 2300 m. —

Avalanche, Res. Forest, 2050 m. — Bangitappali, Forest-Resthouse 2300 m.

2. Plateau mit Trockenwald zwischen Nilgiris und Mysore. 900-1000 m.

Pykara-Fluss oder Moyar. — Gudalur. — Masnigudi. — Mudumalai.

3. Ebene, ca 300 m.

Pollachi. — Coimbatore. — Malyandipattanam.

4. Anaimalai-Hills.

Attakatti, Terrasse am Nordrand, Trockenwald, ca. 900-1000 m. — Valparai, Hochtal, feuchter Wald, Plantagen, ca. 1200-1500 m.

5. Palni-Hills.

a) Obere Palnis.

Kodaikanal, ca. 2000-2200 m. — Kodaikanal, Bombay-Shola (Shola = immergrüner Bergwald). — Pumbarai, 1800 m. — Pumbarai Passhöhe, 2100 m. — Kukkal, 1800-2000 m. — Mariyan-Shola, 2400 m. — Vandaravu, 2300-2500 m.

b) Untere Palnis.

Maryland, 1500 m. — Tiger-Shola, 1600-1650 m. — Perumalmalai, 1600-1800 m. — Tandigudi, 1450 m.

6. Ceylon.

Cocos-Estate, oberhalb-Matara, Süd-Ceylon.

Fam. **Theraphosidae.**

Gen. Phlogiodes Pocock 1899.

Phlogiodes robustus Poc.

Ph. robustus. Pocock, 1899, p. 748; 1900, p. 180.

Koku Malai, ca 900 m.

Fundorte: Masnigudi, 1 ♀; Pumbarai, 1♀.
Verbreitung: Matheran, Satara (Bombay).

Gen. PLESIOPHRICTUS Pocock 1899.

Plesiophrictus spec. inadult.

Fundort: Attakatti, 3 ♀.

Fam. **Psechridae.**

Gen. PSECHRUS Thorell 1878.

Psechrus torvus (Cambridge).

Tegenaria torva. CAMBRIDGE, 1869, p. 376, pl. 11, fig. 10-20.

P. torvus. SIMON, 1892, p. 224, fig. 173, 175; Poc. 1900, p. 211, Fig. 66.

Fundort: Pumbarai, 1 ♀.
Verbreitung: Ceylon, Singapore, Java.

Fam. **Hersiliidae.**

Gen. HERSILIA Audoin 1827.

Hersilia savignyi Lucas.

H. savignyi. LUCAS, 1836, p. 10, pl. 13, fig. 1. — POCOCK, 1900, p. 241, fig. 82.

?*H. calcuttensis.* STOLICZKA, 1869, p. 216, pl. 20, fig. 9.

Fundorte: Pollachi, 2 ♀; Cocos Estate in S. Ceylon, 1 ♀.
Verbreitung: Ceylon, Indien, Birma, Minikoi, Malakka.

Fam. **Zodariidae.**

Gen. CAPHERIS Simon 1893.

Capheris escheri n. sp.

(Fig. 1.)

♀: Der Cephalothorax ist 3 mm lang und 1,5 mm breit, fein gerunzelt, gelbbraun. Der Clypeus ist mehr als doppelt so hoch als das Trapez der Vorderaugen. Dieses ist um die Hälfte länger als breit; die Mittelaugen stehen fast in Berührung; die Seitenaugen sind um ihren Radius von einander entfernt. Die Reihe der

Hinteraugen ist fast gerade, die Mittelaugen sind von einander um ihren doppelten Durchmesser und von den Seitenaugen um den vierfachen Durchmesser entfernt. Die Augen sind gleich gross. Mandibeln und Sternum sind gelbrot, letzteres fein gerunzelt und spärlich mit langen Borsten besetzt. Die auffallend dicken Taster sind rotgelb; nur ihr Femur ist dunkel graugelb. Der Tastertarsus zeigt ventral aussen 4, innen 8 Stacheln; die Tasterkralle besitzt keine Kammzähne. Die Tastertibia hat innen drei Schiefreihen kurzer Stacheln; die mittlere besteht aus 3, die anderen aus je 2 Stacheln. Aussen stehen keine Stacheln. Die Beine sind rötlichgelb; ihre Femoren dunkler. Bestachelung: Alle Femoren dorsal 1-1; Tibia I ventral aussen nahe der Basis 1; Tibia II ventral innen 1-1, aussen 1; Tibia III dorsal 1, Aussenseite 1-1-1, Innenseite 1-1, ventral aussen 1-1; Tibia IV dorsal 1-1, Aussenseite 1-1-1, Innenseite 1-1, ventral aussen 1-1, innen 1-1-1; Patellen III und IV dorsal apical 1, aussen 1-1, innen 1; Metatarsus I ventral aussen 1-1; Metatarsus II ventral apical 3, in der Mitte 2; Metatarsus III und IV dorsal 1-1, Innenseite 1-1-1, ventral aussen 1-1, innen 1; Tarsen II-IV ventral zwei Reihen sehr kurzer Stacheln. An den Metatarsen II und III befindet sich ventral apical eine Scopula aus langen schwarzen Haaren. Das Abdomen ist 2,9 mm lang u. 1,7 mm breit. Die Dorsalseite ist schwarz, dicht besetzt mit kleinen gelben Punkten und Stricheln; ausserdem bemerkt man an grösseren Flecken: Vorne zwei längliche, in der Mitte jederseits ein dreieckkiger, dann ein Paar kurzer und zwei Paar langer Querflecken, am Ende eine Querlinie und ein kleinerer halbkreisförmiger Flecken. An jeder Seite befinden sich zwei bleichgelbe Schilfbinden und hinter diesen ein kleiner gelber Flecken. Die Ventralseite ist bleichgelb; von jeder Atemspalte zieht eine Reihe schwarzer Flecken bis in die Nähe der Spinnwarzen und von diesen jederseits eine schmale schwarze Binde ausserhalb der Fleckenreihe nach vorne.



Fig. 1.
Capheris escheri n. sp.
Ventralregion.

Die Platte der Epigyne (fig. 1) reicht über die Genitalfurche hinaus und zeigt jederseits eine braune Querfurche, in welcher die Eingangsöffnungen zu den Einführungsgängen der Samentaschen liegen, deren Stellung durch zwei dunkle rundliche Flecken gekennzeichnet ist.

Fundort: Kleine Shola gegen Kukkal, 1 ♀.

Die Gattung umfasst 8 Arten aus Afrika und 2 Arten aus Indien. *C. nitidiceps* Simon (nur ♀ bekannt), aus Coonoor, ist am Abdomen dorsal anders gezeichnet, *C. stellata* Simon, aus Mahé (nur ♂ bekannt), ist am Abdomen dorsal ähnlich gezeichnet, hat aber eine dunkle, gelb gesäumte Ventralseite und differiert auch in Bezug auf die Augenstellung.

Fam. **Palpimanidae.**

Gen. Hermippus Simon 1893.

Hermippus cruciatus Simon.

H. cruciatus. Simon, 1905, p. 172.

Fundorte: Coonoor, 1 ♀; Pollachi, 1 ♀.
Verbreitung: Coromandel-Küste (Genji).

Fam. **Pisauridae.**

Gen. Perenethis L. Koch 1878.

Perenethis sindica (Simon).

Tetragonophthalma sindica. Simon, 1897, p. 295.
P. sindica. Pocock, 1900, p. 246.

Fundort: Cocos Estate, Süd-Ceylon, 1 ♀.
Verbreitung: Karacchi, Poona, Genji.

Gen. Hygropoda Thorell 1894.

Hygropoda longimana (Stoliczka).

Dolomedes longimanus. Stoliczka, 1869, p. 218, pl. 20, fig. 3.

Fundort: Malayandi, W ♀.
Verbreitung: Calcutta, Raman (Malakka).

Fam. **Lycosidae.**

Gen. Hippasa Simon 1885.

Hippasa lycosina Poc.

H. lycosina. Pocock, 1900, p. 250. — Gravely, 1924, p. 593, fig. 1 B.

Fundorte: Pykara, 1 ♀; Maryland 1 ♀; Attakatti 1 ♀.
Verbreitung: Poona, Kanara, Nasik, Uran.

Gen. Arctosa C. L. Koch 1846.

Arctosa lesserti n. sp.
(Fig. 2, 3.)

♀: Der Cephalothorax ist 2.6 mm lang und 2,2 mm breit, rotgelb, an den Seiten braun gesäumt. Die Radialstreifen sind braun; durch ihren Verlauf tritt auf dem Brustteile eine Sternfigur hervor. Die Mandibeln sind dunkelrotbraun. Sternum, Taster und Beine sind gelb. Femoren und Tibien haben zwei dunkle Ringe. Bestachelung der Beine: Femur I u. II dorsal medial 1-1, apical 2; Femur III und IV dorsal medial 1-1-1, apical 3. Alle Patellen innen und aussen je 1; Tibia I ventral 3 Paar; Tibia II ventral innen 1-1, aussen 1-1-1-Tibia III ventral aussen 1-1-1, innen 1, an der Innen- und Aussenseite je 1-1, dorsal 1; Tibia IV ventral 3 Paar, an der Innen-und Aussenseite je 1-1, dorsal 1; Metatarsen I und II ventral 3 Paar. Metatarsen III und IV ventral 2-2-3, dorsal aussen und innen je 1-1-1. Das Abdomen ist 3, 4 mm lang



Fig. 2.
Arctosa lesserti n. sp.
Epigyne.



Fig. 3.
Arctosa lesserti n. sp.
Taster-Tarsus des ♂.

und 2 mm breit, dorsal schwarz; in der Vorderhälfte befindet sich eine Längsbinde in der Mitte, jederseits derselben 2 Flecken, in der Endhälfte eine Mittelreihe von Winkelbinden und kleine Flecken, die Zeichung dunkelgelb und undeutlich. Die Ventralseite ist graugelb. Die Epigyne (fig. 2) zeigt an der Genitalfurche 2 Plättchen und vor diesen 2 zu einander geneigte Grübchen.

♂: Der Cephalothorax ist 2,4 mm lang und 1,5 mm breit. Das Abdomen ist 2,5 mm lang und 1,7 mm breit. Färbung und Zeichnung sind der Hauptsache nach wie beim Weibchen, nur dunkler. In der Bestachelung der Beine besteht auch kein wesentlicher Unterschied. Der Taster-Femur besitzt dorsal 1-1-3 Stacheln; Patellen und Tibien sind stachellos. Der charakteristische zahnartige Fortsatz befindet sich im Enddrittel des Bulbus (Fig. 3).

Fundort: Masnigudi, 1 ♂, 2 ♀.

Aus Indien (Bellary-D.) ist nur *Arctosa leucostigma* (Sim.) bekannt. Diese Art wird jedoch 8,5 mm lang und ist am Cephalothorax weiss gefleckt.

Gen. Hogna Simon 1885.

Hogna catula (Simon).
(Fig. 4.)

Lycosa catula. Simon, 1885, p. 457. — Pocock, 1900, p. 254. — Gravely, 1924, p. 599, fig. 2 A, 3 A.

♂: Der Cephalothorax ist 8,25 mm lang und 6,75 mm breit. Das Abdomen ist 9,5 mm lang und 5 mm breit. Bezüglich Färbung, Zeichnung und Bestachelung der Beine besteht gegenüber dem Weibchen kein wesentlicher Unterschied. Die Scopula der vorderen Tarsen und Metatarsen sowie die Dorsalbehaarung derselben ist rein weiss. Das Sternum ist schwarz, die Coxen jedoch rotbraun mit schwarzer Behaarung. Bestachelung des Tasters: Femur dorsal 1-1-4, Patella jederseits 1. Tibia an

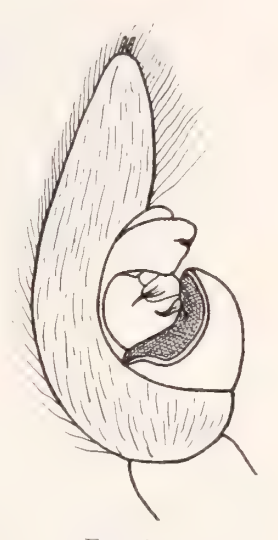


Fig. 4.
Hogna catula (Sim.).
Taster-Tarsus des ♂.

der Innenseite mehr basal 2, der zweite weiter vorne und höher stehend. Der charakteristische Fortsatz des Bulbus ist schmal, liegt etwas vor der Mitte und ist nach innen gerichtet (fig. 4).

Fundort: Masnigudi, im trockenen Busch, 1 ♂, 1 ♀.

Verbreitung: Ceylon, Coimbatore, Sheveroy-Hills, Madras, Mysore, Chittoor-Distr., Chingleput-District.

Hogna carli n. sp.
(Fig. 5, 6.)

♀: Der Cephalothorax ist 8 mm lang und 5 mm breit, braun gefärbt. Die breite gelbrote Mittelbinde wird nach vorne nur wenig schmäler und setzt sich bis in das Augenfeld fort. Von der Rückenfurche an ist sie nach hinten ziemlich verschmälert, an den Rändern gezackt. Vor der Rückenfurche zieht eine braune Mittellinie bis zu den Augen und jederseits derselben ist eine kurze braune



Fig. 5.
Hogna carli n. sp.
Epigyne.



Fig. 6.
Hogna carli n. sp.
Taster-Tarsus des ♂.

Längslinie angedeutet. Die gelbrote Seitenbinde ist undeutlich. Die Reihe der Vorderaugen ist mässig recurv, die Mittelaugen sind grösser als die Seitenaugen. Die hinteren Mittelaugen sind um ihren Durchmesser von einander entfernt. Die Mandibeln sind schwarzbraun, an der Basis rotbraun und vorne mit gelblich-weissen Haaren bekleidet. Das Sternum ist rotgelb und wird von

einer breiten, hinten spitzen, schwarzen Mittelbinde durchzogen, in welcher vorne ein gelber Mittelstreif verläuft. Die Beine sind rotgelb. Auf der Innenseite der Femoren, Patellen und Tibien des 1. und 2. Beinpaares sowie auf der Aussenseite derselben Glieder des 3. und 4. Beinpaares befindet sich eine schwarze Längsbinde, manchmal in Flecken aufgelöst. Ausserdem bemerkt man auf der Dorsalseite der Femoren eine schwarze Längslinie. Bestachelug der Beine: Alle Femoren dorsal 1-1-1, I innen apical 2; II und IV dorsal innen 1-1; I und II an der Aussenseite, III an der Innenseite 1-1-1 und IV an der Innenseite 1. Patellen I und II stachellos, II und IV aussen und innen je 1. Alle Tibien ventral 3 Paar, I und II innen 1-1, III und IV aussen 1-1, dorsal 1-1. Metatarsen I und II ventral 2 Paar und apical 1. Metatarsen II und IV ventral 3 Paar, an der Aussen- und Innenseite je 1-1-1. Das Abdomen ist 10 mm lang und 6 mm breit. Die Dorsalseite ist graugelb, zeigt in der Vorderhälfte eine braune Mittelbinde und an den Seiten schwarze Punkte; in der Endhälfte befindet sich eine Mittelreihe brauner Winkelbinden. Die Ventralseite ist graugelb; von der Genitalfurche erstreckt sich eine schwarze Keilbinde bis zu den Spinnwarzen, jederseits von einer schmalen schwarzen Längsbinde begleitet. Bei einem Exemplare ist die ganze Bauchseite schwarz. Die Epigyne (fig. 5) zeigt den bekannten Mittelkiel, der an der Genitalfurche nach beiden Seiten verlängert ist und so ein verkehrtes T bildet. Vor der rotgelben Platte der Epigyne befindet sich jederseits ein eiförmiger und vor der Genitalfurche jederseits ein kleiner, kreisrunder, rotgelber Flecken.

♂: Der Cephalothorax ist 4,87 mm lang und 4,25 mm breit. Das Abdomen ist 4,94 mm lang und 4 mm breit. Die Färbung, Zeichnung und Bestachelung ist wie beim Weibchen, erstere aber dunkler. Der Bauch ist ganz schwarz. Bei einem Exemplare aus Coonoor ist die Zeichnung am Sternum kaum angedeutet. Bestachelung des Tasters: Femur dorsal 1-1-4; Innenseite mit schwarzer Längsbinde. Patella jederseits 1. Tibia auf der Innenseite nahe der Basis 2, der zweite weiter vorne und höher stehend; dorsal aussen 1. Der Taster-Tarsus besitzt ventral vor dem Ende einen abstehenden Stachel. Der charakteristische, breite, zahnartige Fortsatz des Bulbus befindet sich in der Mitte (fig. 6).

Fundorte: Bangitappali 1 ♂, 2 ♀; Coonoor 1 ♂.

Von den bisher aus Indien bekannten 16 Arten der Gattung hauptsächlich durch die schwarzen Längsbinden am den Femoren sowie auch durch die Gestalt der Epigyne und des Bulbus deutlich unterschieden.

Gen. Lycosa Latreille 1804.

Lycosa leucopalpis (Gravely).

Pardosa leucopalpis. Gravely, 1924, p. 610, fig. 5 D.

Fundort: Elk Hill, 1 ♀.
Verbreitung: Ceylon, Südindien.

Lycosa pusiola Thorell.

L. pusiola. Thorell, 1891, p. 65.

Fundorte: Bangitappali, 3 ♂, 3 ♀; Kukkal, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Birma, Malakka, Sumatra, Java, Borneo.

Lycosa vagula Thorell.

L. vagula. Thorell, 1890, p. 137.

Fundorte: Pykara-Gudalur, 1 ♂, 2 ♀; Mudumalai, 4 ♀; Karteri-valley, 2 ♀; Valparai, 4 ♀; Coonoor, 7 ♀; Kodaikanal, 1 ♀; Tandigudi, 1 ♀.

Verbreitung: Indien, Sumatra, Java.

Fam. **Oxyopidae.**

Gen. Peucetia Thorell.

Peucetia viridana (Stoliczka).

Sphasus viridanus. Stoliczka, 1869, p. 220, tab. 20, fig. 1.

P. nigropunctata. Simon, 1884, p. 365.

P. prasina. Thorell, 1887, p. 325.

Fundorte: Malayandi, 1 ♀; Attakatti, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Birma.

Gen. Oxyopes Latreille 1804.

Oxyopes hindostanicus Poc.

O. hindostanicus. Pocock, 1901, p. 482.

Fundorte: Valparai, 1 ♂; Cocos Estate, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Ceylon.

Oxyopes lepidus (Blackwall).

Sphasus lepidus. Blackwall, 1864, p. 36.
Sphasus similaris. Stoliczka, 1869, p. 222, tab. 20, fig. 2.

Fundorte: Masnigudi, 7 ♀; Maryland, 4 ♂, 3 ♀.
Verbreitung: Indien.

Fam. **Leptonetidae.**

Gen. Althepus Thorell 1898.

Althepus pictus. Thorell.

A. pictus. Thorell, 1898, p. 279.
Ochyrocera picta. Simon, 1903, p. 982.
A. pictus. Fage, 1912, p. 144, tab. 10, 11, fig. 109-122.

Fundort: Coonoor, 1 ♀.
Verbreitung: Birma.

Fam. **Sicariidae.**

Gen. Scytodes Latreille 1804.

Scytodes lugubris (Thorell).

Dictis lugubris. Thorell, 1887, p. 86.
Sc. lugubris. Kulczynski, 1911, p. ...

Fundorte: Mudumalai, 1 ♀; Pykara-Gudalur, 1 ♀.
Verbreitung: Birma, Sumatra, Java, Neu-Caledonien, Neu-Hebriden.

Fam. **Dictynidae.**

Gen. DICTYNA Sundevall 1833.

Dictyna turbida Simon.

D. turbida. SIMON, 1905, p. 165.

Fundort: Conoor, 1 ♀.
Verbreitung: Nilgiris.

Fam. **Amaurobiidae.**

Gen. TITANOECA Thorell 1870.

Titanoeca escheri n. sp.

(Fig. 7.)

♀: Der Cephalothorax ist 5 mm lang und 3,5 mm breit. Der Kopfteil ist dunkel braunrot, der Brustteil rotgelb. Beide Augenreihen sind fast gerade, die Augen an Grösse nicht verschieden. Die vorderen Mittelaugen sind weiter von einander entfernt als von den Seitenaugen. Die hinteren Mittelaugen sind von den Seitenaugen weiter entfernt als von einander. Das Mittelaugenfeld ist fast quadratisch. Die Mandibeln sind dunkel braunrot, mit langen Borsten besetzt. Das Sternum ist gelbrot. Die Taster sind gelbrot, ihre beiden Endglieder braun. Die Beine sind rotgelb. Bestachelung: Femur I und II innen in der Endhälfte 2-1. Femur III und IV stachellos. Tibia I und II ventral innen in der Endhälfte 1-1, auf der Innenseite apical 1. Tibia III und IV ventral aussen 1-1, innen in der Endhälfte 1-1, aussen apical 1. Metatarsus I und II ventral basal 1 Paar, innen 1-1-1-1-1, aussen 1-1. Metatarsus III und IV apical 4, ventral aussen und innen je 1-1-1. Das einreihige Calamistrum nimmt fast die ganze Länge des Metatarsus ein. Das Abdomen ist 5,8 mm lang und 4,6 mm breit, dorsal und ventral



FIG. 7.
Titanoeca escheri n. sp.
Epigyne.

einfarbig graugelb. Die Epigyne ist dunkel braunrot und zeigt an der Genitalfurche ein Paar länglicher Grübchen. Vor denselben befinden sich zwei dunkle elliptische Flecken.

Fundort: Mudumalai, 1 ♀.

Aus dem indomalayischen Gebiete sind bisher nur 2 Arten bekannt: *T. birmanica* Thor., von Birma, und *T. fulmeki* Reimoser, von Sumatra. Die neue Art unterscheidet sich von ihnen hauptsächlich durch die Gestalt der Epigyne.

Fam. **Theridiidae.**

Gen. Latrodectus Walckenaer 1805.

Latrodectus hasselti Thorell.

L. hasselti. Thorell, 1870, p. 369.
L. scelio. Thorell, 1870, p. 370.
L. katipo. Powell, 1870, p. 56, tab. 5.
L. hasselti subsp. *indicus.* Simon, 1897, p. 97.
L. hasselti subsp. *elegans.* Thorell, 1898, p. 293.

Fundort: Coonoor, 1 ♀.

Verbreitung: Indien, Birma, Sumatra, Celebes, Neu-Guinea, Australien, Neu-Seeland, Polynesien.

Gen. Lithyphantes Thorell 1870.

Lithyphantes alboclathratus Simon.

L. alboclathratus. Simon, 1897, p. 292.

Fundorte: Masnigudi, 1 ♂; Pumbarai, 3 ♀; Karteri-valley, 2♂,2♀; Attakatti,2♀; Coonoor, 1 ♀.

Verbreitung: Matheran bei Bombay.

Gen. Taphiassa Simon 1880.

Taphiassa punctigera Simon.

T. punctigera. Simon, 1895, p. 150.

Fundort: Mudumalai, 1 ♂.

Verbreitung: Ceylon.

Fam. **Pholcidae.**

Gen. Crossopriza Simon 1893.

Crossopriza lyoni (Blackwall)

Pholcus lyoni. Blackwall, 1867, p. 392.
C. lyoni. Pocock, 1900, p. 240.

Fundort: Pollachi, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Birma, Swatow (China).

Fam. **Uloboridae.**

Gen. Miagrammopes O. P. Cambridge 1869.

Miagrammopes thwaitesi O. P. Cambr.

M. thwaitesi. Cambridge, 1869, p. 401, tab. 14, fig. 1-12.

Fundort: Mudumalai, 1 ♀.
Verbreitung: Ceylon, Nilgiris.

Fam. **Argiopidae.**

Gen. Argiope Audouin 1827.

Argiope anasuja Thorell.

A. anasuja. Thorell, 1887, p. 162.
A. ornata. Simon, 1884, p. 347.
A. anasuja. Pocock, 1900, p. 222.

Fundort: Pollachi, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Laccediven, Maladiven.

Gen. Cyrtophora Simon 1864.

Cyrtophora citricola (Forskal).

Aranea citricola. Forskal, 1775, p. 86.
Epeira opuntiae. Dufour, 1820, p. 355, tab. 69, fig. 3.

Epeira cacti-opuntiae. Lucas, 1843, p. 40, tab. 6, fig. 7.
Epeira emarginata. Lucas, 1858, p. 418, tab. 12, fig. 5.
Epeira flava. Vinson, 1863, p. 222, 313, tab. 8, fig. 3.
C. opuntiae. Simon, 1874, p. 34.
C. citricola. Thorell 1895, p. 172.

Fundort: Pollachi, 2 ♀.
Verbreitung: Mittelmeergebiet, Afrika, Indien, Ceylon, Birma, Malakka, Australien.

Gen. Cyclosa Menge 1866.

Cyclosa insulana (O. Costa).

Epeira insulana. O. Costa, 1834, p. 65.
Epeira anseripes. Walckenaer, 1841, p. 146.
Epeira trituberculata. Lucas, 1846, p. 248, tab. 15, fig. 4.
Cyrtophora melanura. Simon, 1877, p. 72, tab. 3, fig. 9.
Epeira anseripes. Thorell, 1877, p. 405.
Cyclosa propinqua. Simon, 1882, p. 230.
Cyrtophora interalbicans. Bösenberg und Lenz, 1895, p. 18, tab. 2, fig. 23.
Epeira insulana. Workman, 1896, p. 36.

Fundort: Masnigudi, 1 ♂.
Verbreitung: Mittelmeergebiet, Makaronesien, Arabien, Indien bis Neu-Guinea, Japan und Australien, Neu-Caledonien.

Cyclosa tuberascens Simon.

C. tuberascens. Simon, 1905, p. 310.

Fundort: Coonoor, 1 ♀.
Verbreitung: Indien.

Cyclosa micula (Thorell) 1892.

Epeira (C.) *micula.* Thorell, 1892, p. 245.

Fundort: Perumalmalai, 1 ♂, 3 ♀.
Verbreitung: Birma, Malakka.

Gen. Larinia Simon 1894.

Larinia quadrinotata Simon.

L. quadrinotata. Simon, 1889, p. 340; 1908, p. 105.

Fundorte: Pykara-Gudalur, 1 ♀; Malayandipattanam, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Tonkin.

Gen. Aranea Linné 1758.

Aranea theis (Walckenaer).

Epeira theis. Walckenaer, 1841, p. 53, tab. 18, fig. 4.
Epeira mangareva. Walkenaer, 1847, p. 469.
Epeira morellii. Vinson, 1863, p. 166, tab. 4, fig. 4.
Epeira assidua. Vinson, 1863, p. ...
Epeira braminica. Stoliczka, 1869, p. 238, tab. 20, fig. 8.
Epeira theisii. Thorell, 1878, p. 65.
Epeira triangulifera. Thorell, 1878, p. 65.
Epeira scylla. Karsch, 1879, p. 71.
Epeira eclipsis. Marx, 1893, p. 596, fig. 6.
Araneus mangareva. Pocock, 1897, p. 601, tab. 25, fig. 11.
Aranea scylla. Bösenberg und Strand, 1906, p. 215, fig. 202, 220.
Aranea scylloides. Bösenberg und Strand, 1906, p. 217, fig. 26, 209.

Fundort: Perumalmalai, 1 ♂, 2 ♀.
Verbreitung: Afrika, Indien bis Neu-Guinea, Japan und Australien, Polynesien.

Aranea goniaea (Thorell).

Epeira goniaea. Thorell, 1878, p. 51.
Epeira goniaea var. *virens.* Thorell, 1890, p. 120.
Fundort: Pykara-Gudalur, 1 ♀.

Aranea nox (Simon) 1877.

Epeira nox. Simon, 1877, p. 77.
Epeira pilula. Thorell, 1877, p. 388.
Epeira nox. Thorell, 1895, p. 178.

Fundort: Pykara-Gudalur, 1 ♀.
Verbreitung: Birma, Sumatra, Celebes, Philippinen.

Gen. ORSINOME Thorell 1890.

Orsinome marmorea Pocock.

O. marmorea. POCOCK, 1901, p. 480. — GRAVELY, 1921, p. 448, fig. 7*a*, 7*b*.

Fundort: Kukkal, 3 ♀.
Verbreitung: Südindien.

Gen. TETRAGNATHA Latreille 1804.

Tetragnatha mandibulata Walckenaer.

T. mandibulata. WALCKENAER, 1837, p. 211.
T. minatoria. SIMON, 1877, p. 83.
T. minax. BLACKWALL, 1877, 0. 20, tab. 2, fig. 14.
T. leptognatha. THORELL, 1877, p. 441.
T. mandibulata. POCOCK, 1900, p. 215, fig. 67.
T. mandibulata. GRAVELY, 1921, p. 229, 441, fig. 3 *d*, *e*.

Fundort: Masnigudi, 1 ♂.
Verbreitung: Indien bis Neu-Guinea und Australien, Polynesien.

Tetragnatha mackenziei Gravely.

T. mackenziei. GRAVELY, 1921, p. 434, fig. 1 *e-g*.

Fundort: Mudumalai, 1 ♂.
Verbreitung: Indien.

Tetragnatha gracilis (Stoliczka).

Meta gracilis. STOLICZKA, 1869, p. 241, tab. 29, fig. 2.
T. ceylonica. CAMBRIDGE, 1870, p. 394, tab. 13, fig. 83-88.
T. latifrons. THORELL, 1877, p. 434.
T. fronto. THORELL, 1890, p. 214.
T. tridens. THORELL, 1898, p. 328.
T. gracilis. GRAVELY, 1921, p. 427, fig. 1 *a-c*.

Fundorte: Kukkal, 1 ♀; Maryland, 1 ♀.
Verbreitung: Indien bis Neu-Guinea.

Gen. Eucta Simon 1881.

Eucta isidis (Simon).

Eugnatha isidis. Simon 1880, p. 98.

Fundort: Mudumalai, 1 ♂.
Verbreitung: Afrika, Indien, Malakka.

Gen. Leucauge White 1841.

Leucauge culta (Cambridge).

Tetragnatha culta. Cambridge, 1870, p. 390, tab. 13, fig. 69-75.
L. sexpustulata. Simon, 1905, p. 307.
L. culta. Gravely, 1921, p. 455, fig. 8*a*.

Fundort: Coonoor, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Ceylon.

Gen. Nephila Leach 1815.

Nephila maculata (Fabricius).

Aranea maculata. Fabricius, 1793, p. 425.
Nephila maculata. Dahl, 1912, p. 35, 52; hier Anführung der Synonyma.

Fundort: Paradenyia, 1 ♂.
Verbreitung: Indien bis China und Australien.

Gen. Gasteracantha Sundevall 1833.

Gasteracantha geminata (Fabricius).

Aranea geminata. Fabricius, 1798, p. 292.
G. connata. Butler, 1873, p. 168.
G. rimata. Cambridge, 1879, p. 282, tab. 26, fig. 3.
G. geminata. Dahl, 1914, p. 267, fig. 11.

Fundort: Attakatti, 1 ♀.
Verbreitung: Indien, Ceylon.

Fam. **Ctenidae.**

Gen. Ctenus Walckenaer 1805.

Ctenus cochinensis Gravely.

Ct. cochinensis. Gravely, 1931, p. 235, fig. 1 R, 3 C.

Fundorte: Sholas bei Vandaravu, 1 ♂, 1 ♀; Terarkarai (Maryland), 1 ♀; Tiger-Shola (Maryland); Tandigudi (Palni Hills), 1 ♀; Dodabetta, 2 ♀.

Verbreitung: Indien.

Ctenus thorelli F. Cambridge.

Ct. thorelli. F. Cambridge, 1897, p. 342, tab. 4, fig. 2, 15, 27.
Ct. thorelli. Gravely, 1931, p. 232, fig. 2 E.

Fundorte: Attakatti, 1 ♀; Ibex-Hill, 1 ♀; Hillgrove, 2 ♀; Elk-Hill, 1 ♂, 1 ♀.

Verbreitung: Ceylon.

Fam. **Gnaphosidae.**

Gen. Zelotes Gistel 1848.

Zelotes nilgirinus n. sp.

(Fig. 8.)

♀: Der Cephalothorax ist 2,4 mm lang und 2 mm breit, dunkel rotbraun. Die vorderen Mittelaugen sind etwas kleiner als die vorderen Seitenaugen und weiter von einander entfernt als von diesen. Die Hinteraugen sind gleich gross; die hinteren Mittelaugen sind weiter von einander entfernt als von den hinteren Seitenaugen. Die Mandibeln sind dunkelrotbraun. Das Sternum ist hell rotbraun, eingestochen punktiert. Beine und Taster sind rotgelb, die Tarsen heller. Die Tibien und Metatarsen des 1. und 2. Beinpaares sind stachellos. Die Tibien und Metatarsen des 3. und 4. Beinpaares besitzen Ventral- und Lateralstacheln. Das

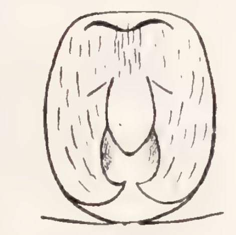


Fig. 8. *Zelotes nilgirinus* n. sp. Epigyne.

Abdomen ist 3,7 mm lang und 2,3 mm breit, dorsal schwarz, ventral graugelb mit dicht stehenden, parallelen, schwarzen Querlinien. Die häutige Mittelfläche der Epigyne ist weiss, zungenförmig. Die Seitenteile sind rotbraun und schwach gewölbt.

Fundorte: Dodabetta, 1 ♀; Elk-Hill, 1 ♀; Avalanche, 1 ♀.

Aus Indien sind bisher 3 Arten bekannt: *Z. hospitus* (Simon), *Z. pexus* (Simon) und *Z. univittatus* (Simon). Die neue Art unterscheidet sich von denselben hauptsächlich durch die stachellosen Tibien und Metatarsen des 1. und 2. Beinpaares und durch die Gestalt der Epigyne.

Gen. Berlandia Dalmas 1920.

Berlandia plumalis Cambridge.

Gnaphosa plumalis. Cambridge, 1872, p. 225, tab. 15, fig. 3.
Pythonissa cinereoplumosa. Simon, 1878, p. 203.
Gnaphosa rhodopis. L. Koch, 1875, p. 40, tab. 4, fig. 4.
Pythonissa passerina. Simon, 1884, p. 350.

Fundort: Ibex-Hill, 2 ♀.
Verbreitung: Mittelmeergebiet, Abessynien, Erythraea, Arabien, Turkestan, Indien, Burma.

Fam. **Sparassidae.**

Gen. Heteropoda Latreille 1804.

Heteropoda emarginativulva Strand.

H. emarginativulva. Strand, 1907, p. 559.

Fundort: Ibex-Hill, 1 ♀.
Verbreitung: Indien.

Heteropoda sexpunctata Simon 1885.

H. sexpunctata. Simon, 1885, p. 14, tab. 10, fig. 11, 12. — Pocock, 1900, p. 261. — Gravely, 1931, p. 250, fig. 10 A.C.

Fundorte: Mudumalai, 1 ♂, Attakatti, 1 ♂.
Verbreitung: Indien, Malakka.

Heteropoda nilgirina Pocock 1901.

H. nilgirina. Pocock, 1901, p. 495.

Fundorte: Coonoor, 1 ♂, 1 ♀; Karteri-Valley, 2 ♀.
Verbreitung: Indien.

Heteropoda minuscula n. sp.

(Fig. 9.)

♀; Der Cephalothorax ist 2,8 mm lang und 2,4 mm breit, rotgelb gefärbt. Dicht stehende, abgekürzte, braune Strahlenstreifen begrenzen an den Seiten und hinten eine breite zusammenhängende Binde. Die Seitenränder sind braun. Von der Mitte der Binde verläuft bis zu den Augen eine braune Mittellinie, welche bei der Rückenfurche jederseits eine nach vorne gerichtete braune Linie entsendet. Der Clypeus ist bleichgelb. Die Mandibeln sind ockergelb mit drei dunklen Längsbinden. Am inneren Falzrande der Mandibeln stehen drei Zähne. Das Sternum ist rötlichgelb. Die Taster und Beine sind ockergelb. An der Basis der Stacheln befinden sich braune Flecken, desgleichen uach an der Basis der Borsten ventral an den Femoren. An den Tibien des 1. und 2. Beinpaares stehen ventral 3 Paar Stacheln und jederseits ein Seitenstachel. Die Tibia IV zeigt dorsal in der Endhälfte einen Stachel. Die Femoren des 1. und 2. Beinpaares haben dorsal 1-1, aussen und innen 1-1-1 Stacheln. Das Abdomen ist 4,6 mm lang und 3,4 mm breit, dorsal graugelb, dicht besetzt mit braunen Längsflecken; vorne befinden sich zwei grosse, runde, gelblichweisse Flecken, und über den Spinnwarzen bemerkt man einen gelblichen eingeschnürten Längsflecken. Die Unterseite ist graugelb, mit dicht stehenden braunen Längsflecken und Streifen. Die beiden Lappen der Epigyne stehen nicht in Berührung; in jedem Lappen liegt ein schiefes elliptisches Grübchen.



Fig. 9.
Heteropoda minuscula n. sp.
Epigyne.

Fundort: Mariyan-Shola, 1 ♀; Kukkalshola, 1 ♀.

Von den aus Indien und Ceylon bisher bekannten 22 Arten erreichen nur zwei eine Länge von 7-9 mm; die anderen sind grösser, 10-38 mm. Die neue Art ist leicht durch die eigentümliche Gestalt der Epigyne zu unterscheiden.

Gen. THELCTICOPIS Karsch 1884.

Thelcticopis rufula Pocock.

Th. rufula. POCOCK, 1901, p. 488.

Fundort: Maryland, Tiger-Shola, 1 ♀.
Verbreitung: Süd-Indien.

Fam. **Selenopidae.**

Gen. SELENOPS Latreille 1819.

Selenops nilgirensis n. sp.

(Fig. 10.)

♀: Der Cephalothorax ist 3 mm lang und 3,75 mm breit, ockergelb. Die dunklen Kopffurchen sind deutlich ausgeprägt, die Radialstreifen undeutlich. Die 4 Mittelaugen stehen in einer schwach recurven Reihe. Die vorderen Mittelaugen sind unbedeutend kleiner als die hinteren Mittelaugen und sind von einander weiter entfernt als von diesen. Die Mandibeln sind ockergelb, das Sternum ist bleichgelb, ebenso die Taster und Beine. Die Tibien zeigen aussen zwei dunkle Halbringe. Alle Femoren besitzen drei dorsale Stacheln. Die Tibien des 1. und 2. Beinpaares haben 3 Paar ventraler Stacheln, die Metatarsen des 1. und 2. Beinpaares nur 2 Paar. Das Abdomen ist 3,9 mm lang und 3,13 mm breit. Die Oberseite ist vorne bleichgelb, geht in der Endhälfte in braungelb über und ist mit zerstreut stehenden, dunklen Flecken besetzt. In der Endhälfte bilden sie zwei Längsreihen. Die Unterseite ist bleichgelb. Die Platte der Epigyne zeigt eine Mittelfurche, welche nicht bis zum Vorderrande reicht.



FIG. 10.
Selenops nilgirensis n. sp.
Epigyne.

Fundort: Karteri-Valley, 1 ♀.

Aus Indien sind bisher 3 Arten bekannt: *S. radiatus* (Latreille), *S. montigenus* Simon und *S. shevaroyensis* Gravely. Die neue Art ist durch die Gestalt der Epigyne cherakterisiert.

Fam. **Thomisidae.**

Gen. Thomisus Walckenaer 1805.

Thomisus spectabilis Doleschal.

Th. spectabilis. Doleschal, 1859, p. 56, tab. 6, fig. 7.
Xysticus pustulosus. L. Koch, 1867, p. 220.
Pistius annulipes. Thorell, 1877, p. 501.
Pistius bipunctatus. Thorell, 1877, p. 504.

Fundort: Pykara-Gudalur, 1 ♀.

Verbreitung: Von Indien und Ceylon über Burma, Sumatra, Java, Celebes, Philippinen, Molukken bis Neu-Guinea und Australien.

Gen. Runcinia Simon 1875.

Runcinia escheri n. sp.

(Fig. 11.)

♀: Der Cephalothorax ist 2,4 mm lang und 2,4 mm breit, mit kurzen Borsten besetzt; nur am Voderrande des Clypeus stehen längere Borsten. Die Seiten sind in ihrer ganzen Länge mit dicht nebeneinander stehenden, kurzen Zähnchen versehen. Die Färbung ist bleichgelb; jederseits befindet sich eine braune Seitenbinde so, dass die bleichgelbe Färbung eine breite Mittelbinde und jederseits eine schmale Randbinde bildet. Die Mandibeln sind in der Basalhälfte braun, in der Endhälfte bleichgelb; an der Vorderseite stehen einige längere Borsten. Das Sternum ist bleichgelb, schwärzlich gefleckt; in jedem der kleinen Flecken entspringt ein Härchen. Beine und Taster sind bleichgelb; an den Gliedern des 1. und 2. Beinpaares befinden sich innen und ventral dicht stehende kleine schwärzliche Flecken, in welchen Härchen entspringen. Bestachelung der Beine: Tibia I und II ventral 5 Paar; Tibia III und IV dorsal 1-1; Metatarsus I und II ventral aussen 8, innen 12;

Metatarsus III und IV dorsal apikal 1. Die Tarsen und Metatarsen des 3. und 4. Beinpaares besitzen ventral längere, dicht stehende Borstenhaare, die an den Tarsen eine förmliche Skopula bilden. An den Tarsen III und IV bemerkt man ausserdem dorsal zwei Reihen langer, gekrümmter Borsten. Das Abdomen ist 5,5 mm lang und 2,2 mm breit, über die Spinnwarzen hinaus verlängert und hier zugespitzt. Dorsal befinden sich an jeder Seite 5 parallele Längsfalten, von denen jede eine Reihe kurzer Borsten trägt. Die Mitte der Oberseite ist unregelmässig mit kurzen Borsten besetzt. Auf der Mitte der Unterseite stehen nur kurze Härchen. Jederseits des breiten Mittelteiles ziehen schiefe Falten mit je einer Borstenreihe. Das Abdomen ist dorsal bleichgelb; bis zur Hälfte verläuft eine bleichbraune Mittelbinde, eingeschnürt und von einem bleichgelben schmalen Streifen durchzogen. An die Mittelbinde reihen sich 3 bleichbraune, dreieckige Flecken; der Endteil ist ebenfalls bleichbraun. Die Spitze und ein kleiner Flecken hinter dem 3. Dreiecke sind dunkelbraun sowie auch die Furchen zwischen den Längsfalten. Die Platte der Epigyne ist fast kreisrund, von einem bleichen Saum begrenzt und zeigt nahe der Genitalfurche zwei punktförmige, braune Höckerchen.



FIG. 11.
Runcinia escheri n. sp.
Epigyne.

Fundort: Masnigudi, 1 ♀.

Aus Indien sind bisher 2 Arten bekannt: *R. bifrons* (Simon) und *R. elongata* (Stoliczka). Die neue Art unterscheidet sich von ihnen insbesonders durch die Bestachelung der Beine und durch die Zeichnung am Abdomen.

Gen. REGILLUS Cambridge 1884.

Regillus asper Cambridge

R. asper. CAMBRIDGE, 1884, p. 224, tab. 15, fig. 5.

Fundort: Paradenia, Ceylon, 1 ♀.

Verbreitung: Ceylon.

Fam. **Clubionidae.**

Gen. MATIDIA Thorell 1878.

Matidia incurvata n. sp.

(Fig. 12.)

♂: Der Cephalothorax ist 2,3 mm lang und 1,6 mm breit, ockergelb, mit deutlich ausgeprägter Rückenfurche. Die Augen der ersten Reihe stehen in gleicher Entfernung. Die vorderen Mittelaugen sind etwas kleiner als die Seitenaugen. Die hinteren Mittelaugen sind weiter von einander entfernt als von den hinteren Seitenaugen. Die Mandibeln sind blass rötlichgelb. Das Sternum ist ockergelb. Am inneren Falzrande der Mandibeln stehen vier, am äusseren 5 Zähnchen. Die Beine und Taster sind bleichgelb. Bestachelung der Beine: Patella III und IV mit einem dorsalen Stachel; Metatarsus I ventral mit einem Paar langer Stacheln; Tibia I ventral mit 2 Paar Stacheln; Tibia III und IV ventral mit 2 Paar, Metatarsus III und IV ventral mit 3 Paar Stacheln. Das Abdomen ist 2,6 mm lang und 1,4 mm breit, einfarbig bleichgelb. Der Fortsatz der Tastertibia ist länger als diese und fast rechtwinkelig nach aussen gedreht.



FIG. 12.
Matidia incurvata n. sp.
Taster des ♂.

Fundort: Mariyan-Shola, 1 ♂.

Aus Indien ist bisher noch keine Art bekannt, dagegen aus Ceylon 3 Arten: *M. bimaculata* Simon, *M. flagellifera* Simon und *M. simplex* Simon. Die neue Art unterscheidet sich von diesen hauptsächlich durch den eigentümlich gestalteten Fortsatz der Tastertibia des Männchens.

Gen. SYRISCA Simon 1885.

Syrisca barkudensis Gravely.

S. barkudensis. GRAVELY, 1931, p. 267, fig. 18 A, B.

Fundort: Ibex-Hill, 1 ♂.

Verbreitung: Ganjam District, Indien.

Gen. Castianeira Keyserling 1879.

Castianeira quadrimaculata n. sp.

(Fig. 13.)

♂: Der Cephalothorax ist 2,6 mm lang und 1,75 mm breit, gelbrot, fein schwarz gesäumt. Die Oberfläche ist granulos; auf den Körnchen sitzen Federhaare. Die Reihe der Vorderaugen ist fast gerade. Die vorderen Mittelaugen sind grösser als die vorderen Seitenaugen und weiter von diesen enfternt als von einander. Die Augen der 2. Reihe sind gleich gross und stehen in gleicher Entfernung in einem recurven Bogen. Die Mandibeln sind gelbbraun; an ihrem inneren Falzrande stehen 2 Zähnchen. Das Sternum ist rotgelb, eingestochen punktiert. Die Beine sind bleichgelb; Femur I ist braun, am Ende gelb. Tibien III und IV sind ventral am Ende braun. Die Femoren II-IV besitzen dorsal 2 braune Querbinden. Alle Femoren zeigen dorsal 1-1-1 Stacheln. Die Patellen sind dorsal mit je einer langen apicalen Borste versehen. Das Abdomen ist 2,7 mm lang u. 1,7 mm breit, besitzt ein dorsales Scutum, welches die ganze Oberseite deckt; es ist schwarzbraun, granulos und trägt Federhaare. Vor der Mitte sowie über den Spinnwarzen und jederseits in der Mitte des Seitenrandes befindet sich ein kleiner, weissbehaarter Flecken. Das epigastrale Scutum ist wie das ventrale hell braunrot. Letzeres reicht nicht bis zu den Spinnwarzen, ist eingestochen punktiert un zeigt in der Mitte zwei nebeneinander stehende braune Striche. Der Tasterfemur besitzt 2 dorsale Stacheln. Die Tastertibia hat innen am Ende einen zahnartigen Vorsprung.



Fig. 13.
Castianeira quadrimaculata n. sp.
Taster des ♂.

Fundort: Kokumalai, 1 ♂.

Aus Indien sind bisher 4 Arten bekannt: *C. zeto* Simon, *C. flavipes* Gravely, *C. albopicta* Gravely und *C. himalayensis* Gravely. Die neue Art unterscheidet sich von ihnen dadurch, dass sie ein dorsales, ein epigastrales und ein ventrales Scutum besitzt, sowie durch die weisse Fleckenzeichnung am dorsalen Scutum.

Gen. Corinnomma Karsch 1880.

Corinnomma rufofusca n. sp.

(Fig. 14.)

♀: Der Cephalothorax ist 2,75 mm lang und 1,56 mm breit, schwarzbraun, grob runzelig. Die vorderen Mittelaugen sind grösser als die vorderen Seitenaugen und weiter von einander entfernt als von diesen. Die Mandibeln sind rotbraun. Das Sternum ist dunkelrotbraun, eingestochen punktiert. Die Coxen I und IV sind dunkelrotbraun, II und III rotgelb. Die Femoren sind dunkel rotbraun, am Ende rötlichgelb. Die Patellen, Tibien und Metatarsen IV sind dunkelrotbraun, die Tarsen rötlichgelb. Die anderen Beinglieder sind hell rötlichgelb. Die Taster sind braunrot, ihre Femoren rotbraun.

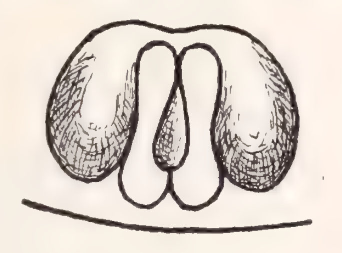


Fig. 14.
Corinnomma rufofusca n. sp.
Epigyne.

Das Abdomen ist 3,2 mm lang und 1,75 mm breit, schwarzbraun. Sein dorsales Scutum ist elliptisch, am Ende gerade abgestutzt und reicht nicht über das Basaldrittel hinaus. Es ist grob eingestochen punktiert, schwarzbraun und mit Federhaaren bekleidet. Der nicht gedeckte Teil des Abdomens ist eingestochen punktiert und mit kurzen Härchen dicht besetzt. Das epigastrale Scutum ist dunkelrotbraun, gerunzelt.

Die Epigyne zeigt zwei nebeneinander liegende, erhabene Längsleisten. Diese sind glänzend gelbrot, in der Mitte etwas eingeschnürt und an den Enden gerundet.

Fundort: Mudumalai, 1 ♀.

Aus Indien ist bisher nur *C. harmandi* Simon bekannt. Die neue Art ist bedeutend kleiner und auch in Bezug auf Färbung, Zeichnung und Gestalt der Epigyne ganz verschieden.

Gen. Aetius Cambridge 1896.

Aetius decollatus Cambridge.

A. decollatus. Cambridge, 1896, p. 1007, tab. 52, fig. 1.

Fundort: Mudumalai, 1 ♂.
Verbreitung: Ceylon.

Gen. Oedignatha Thorell 1881.

Oedignatha carli n. sp.

(Fig. 15.)

♂: Der Cephalothorax ist 2,8 mm lang und 2,3 mm breit, braunrot, fein gerunzelt. Die vorderen Mittelaugen sind etwas

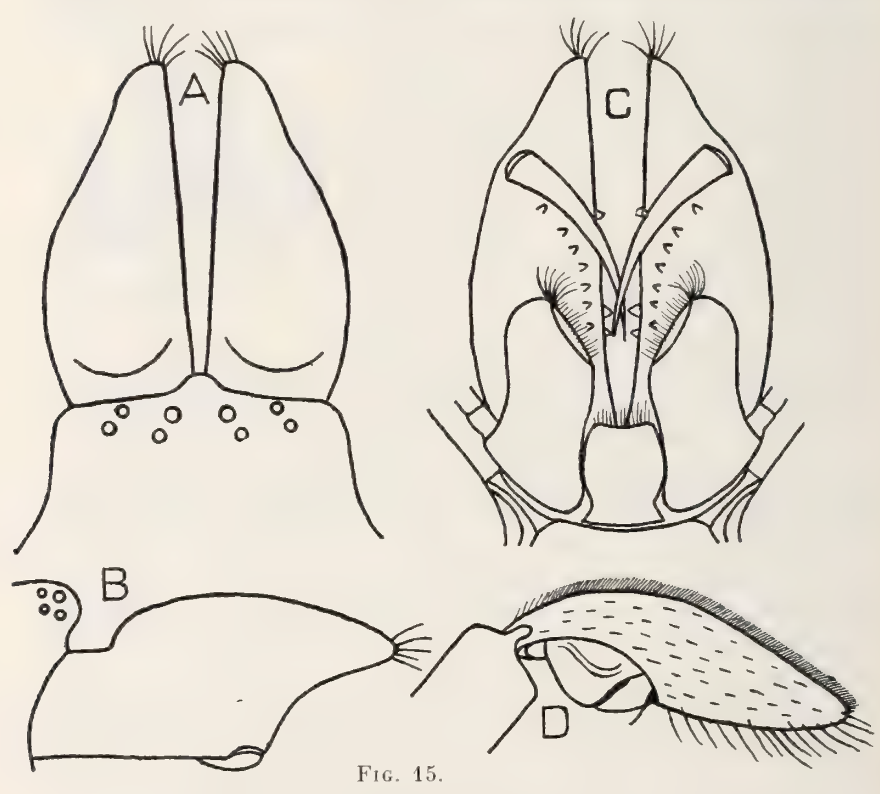


Fig. 15.

Oedignatha carli n. sp.

A = Mandibeln von oben; B = Mandibeln von der Seite; C = Mandibeln von unten; D = Taster des ♂.

grösser als die vorderen Seitenaugen. Die Vorderaugen stehen in gleicher Entfernung. Am Clypeus befindet sich ein kleiner

Höcker. Die Mandibeln sind braunrot, fast so lang wie der Cephalothorax (2,5 mm) und gerade vorgestreckt. Sie sind von der Einlenkung der Klaue an vorgezogen und gegen das Ende zu verschmälert. Am Ende steht ein Borstenpinsel. Der innere Falzrand trägt 7, der äussere 3 Zähne. Das Sternum ist gelbrot, fein gerunzelt, jederseits mit 3 Radialeindrücken. Die Beine sind gelbrot. Ihre Femoren sind gekrümmt, I am stärksten, III sehr wenig. Femur IV zeigt innen im Endteile eine Anschwellung. Tibia I hat ventral 7 Paar, Metatarsus I 5 Paar Stacheln; Beine III und IV sind bestachelt. Das Abdomen ist 3,7 mm lang und 2,2 mm breit. Sein dorsales Scutum deckt nicht vollständig, sondern lässt ungefähr ein Sechstel frei. Das dorsale Scutum ist braungelb, unregelmässig schwarzbraun gefleckt. Die Flecken an den Seiten sind grösser als die in der Mitte. Der freie Teil des Abdomen ist schwarzbraun, mit 4 gelben Querlinien, am Ende gelb. Das epigastrale Scutum ist gelbrot. Das gelbrote ventrale Scutum ist sehr schmal. Der Bauch ist braungrau, mit dicht stehenden braunen Längslinien; die mittleren verlaufen ununterbrochen bis zu den Spinnwarzen, die seitlichen sind vielfach unterbrochen. Die Tastertibia trägt aussen am Ende einen kurzen und dünnen, abgerundeten Fortsatz.

Fundorte: Coonoor, 2 ♂; Avalanche 1 ♂.

Oedignatha uncata n. sp.

(Fig. 16.)

♂: Der Cephalothorax ist 1,8 mm lang und 1,3 mm breit, dunkelrotbraun, runzelig, mit schwarzer Netzzeichnung und schwarzen Radialstreifen. Die vorderen Mittelaugen sind grösser als die vorderen Seitenaugen. Die Augen der 1. Reihe stehen in gleicher Entfernung. Die Mandibeln sind hell gelbrot, auf der Vorderseite mit einem Stachel versehen. Ihre Klaue besitzt dorsal nahe der Basis einen zahnartigen Höcker. Die Bezahnung der Falzränder ist undeutlich. Das Sternum ist fein gerunzelt, gelbrot, mit schwarzer Netzzeichnung. Die Beine sind gelbrot. Tibia I hat

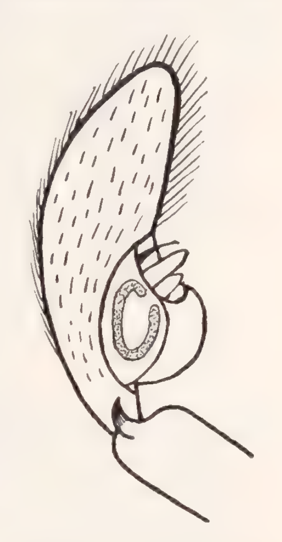


Fig. 16.
Oedignatha uncata n. sp
Taster des ♂.

ventral 8 Paar, Metatarsus I 5 Paar Stacheln. Beine III und IV sind bestachelt. Das Abdomen ist 2 mm lang und 1,15 mm breit; sein dorsales Scutum deckt die ganze Oberseite. Es ist runzelig, rotbraun und fein schwarz genetzt. Das epigastrale Scutum ist gelbrot. Das ventrale Scutum ist sehr schmal, auch gelbrot. Die Tastertibia trägt aussen am Ende einen spitzen, hakenförmigen Fortsatz.

Fundort: Mariyan-Shola, 1 ♂.

Oedignatha tricuspidata n. sp.

(Fig. 17.)

♂: Der Cephalothorax ist 1,85 mm lang und 1,52 mm breit, dunkel braunrot und runzelig. Die vorderen Mittelaugen sind grösser als die vorderen Seitenaugen und weiter von diesen als von einander. Die Mandibeln sind hell braunrot; am inneren Falzrande stehen 11 Zähnchen, am äusseren 5. Das Sternum ist gelbrot, eingestochen punktiert. Die Beine sind gelbrot.Tibia I besitzt ventral 6 Paar, Metatarsus I 4 Paar Stacheln. Das 3. und 4. Beinpaar ist stachellos. Das Abdomen ist 1,9 mm lang und 1,35 mm breit. Sein dorsales Scutum deckt die ganze Oberseite. Es ist rotbraun und runzelig. Das epigastrale Scutum ist wie das schmale ventrale Scutum rotgelb. Von den Spinnwarzen zieht jederseits eine schmale braune Binde zu den Stigmen; ausserdem ist noch jederseits eine braune Fleckenbinde vorhanden, welche von den Spinnwarzen bis zur Mitte des Seitenrandes reicht. Die Tastertibia zeigt 2 Fortsätze; der obere ist dünn, spitz und gekrümmt; der untere ist breit und in 2 Äste geteilt, die gegeneinander gekrümmt sind.



Fig. 17. *Oedignatha tricuspidata* n. sp. Taster des ♂.

Fundorte: Attakatti, 1 ♂; Coonoor, 1 ♂.

Oedignatha dentifera n. sp.

(Fig. 18.)

♂: Der Cephalothorax ist 1,54 mm lang und 1,16 mm breit, braunrot und dicht eingestochen punktiert. Die vorderen Mittelaugen sind etwas grösser als die vorderen Seitenaugen. Die Augen der 1. Reihe stehen in gleicher Entfernung. Die Mandibeln sind fast horizontal vorgestreckt, 1,2 mm lang, braunrot und gerunzelt. Sie ragen über der Einlenkung der Klaue nur wenig vor. Die Klaue besitzt ventral nahe der Basis einen Zahn. Am inneren Falzrande stehen 3 Zähne und am äusseren 4 (1 grosser und 3 kleine). Das Sternum ist gelbrot, glatt und glänzend und zeigt jederseits 3 Radialeindrücke. Die Beine sind gelb. Tibia I besitzt ventral 7 Paar, Metatarsus I 5 Paar Stacheln. Das 3. und 4. Beinpaar ist stachellos. Das Abdomen ist 2,15 mm lang und 1,16 mm breit. Sein dorsales Scutum deckt fast die ganze Oberseite. Es ist pechbraun, glänzend und eingestochen punktiert. Dasepigastrale Scutum ist gelbrot wie das ventrale; dieses reicht bis zur Mitte des Bauches. Die Tibia der Taster besitzt keinen Fortsatz.



Fig. 18. *Oedignatha dentifera* n. sp. Taster des ♂.

Fundort: Attakatti, 1 ♂.

Oedignatha microscutata n. sp.

(Fig. 19.)

♀: Der Cephalothorax ist 2,13 mm lang und 1,6 mm breit, feinrunzelig, braunrot mit schwarzen Radiallinien. Die vorderen Mittelaugen sind grösser als die vorderen Seitenaugen. Die Augen der 1. Reihe stehen in gleicher Entfernung. Die Mandibeln sind gelbrot, fein gerunzelt. Am inneren Falzrande stehen 9, am äusseren 3 Zähne. Das Sternum ist gelbrot, fein gerunzelt und besitzt jederseits 3 Radialeindrücke. Taster und Beine sind gelbrot. Tibia I besitzt ventral 7, Metatarsus I 5 Paar Stacheln. Bein

III und IV sind bestachelt. Das Abdomen, 3,38 mm lang und 1,2 mm breit, ist schwarzbraun mit bleichgelber, grobmaschiger Netzzeichnung. Das dorsale Scutum ist sehr klein, 1 mm lang und 0,7 mm breit. Es ist rotgelb mit dichter schwarzer Netzzeichnung und runzelig. Das epigastrale Scutum ist gelbrot, fein runzelig. Das ventrale Scutum ist durch einen schmalen, gelbroten Chitinstreifen angedeutet, der in der Mitte unterbrochen ist. Die Epigyne zeigt an der Genitalfurche 2 kleine Einbuchtungen und die durchschimmernden Samentaschen.

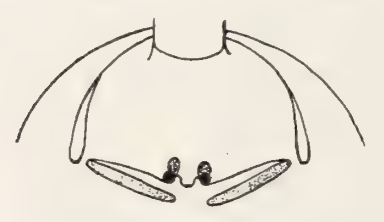


Fig. 19.
Oedignatha microscutata n. sp.
Epigyne.

Fundort: Coonoor, 2 ♀.

Oedignatha escheri n. sp.

(Fig. 20.)

♀: Der Cephalothorax ist 2 mm lang und 1,25 mm breit, fein gerunzelt, braunrot mit schwarzen Radialstreifen. Die Augen der ersten Reihe sind gleich gross und stehen in gleicher Entfernung. Die Mandibeln sind braunrot. Das Sternum ist gelbrot, fast glatt. Taster und Beine sind dunkel gelbrot; die Tibien des 3. und 4. Beinpaares sind ventral gebräunt. Tibia I besitzt ventral 8 Paar, Metatarsus I 5 Paar Stacheln. Beine III und IV sind bestachelt. Das Abdomen ist 2,3 mm lang u. 1,3 mm breit. Das dorsale Scutum deckt fast die ganze Oberseite, ist schwarzbraun und unregelmässig gelb gefleckt. Der freibleibened Teil des Abdomen ist schwarzbraun mit feinen, gelben Querlinien. Die Seiten sind gelb gefleckt. Das epigastrale Scutum ist rotgelb. Das ventrale Scutum ist wie bei der vorigen Art sehr schmal und in der Mitte unterbrochen. Der Bauch ist braun. Die Epigyne



Fig. 20.
Oedignatha escheri n. sp.
Epigyne.

zeigt an der Genitalfurche eine Einbuchtung und unmittelbar vor derselben 2 elliptische Höcker, die in Berührung stehen.

Fundort: Kukkal-Shola, 1 ♀.

Oedignatha lesserti n. sp.

(Fig. 21.)

♀: Der Cephalothorax ist 1,9 mm lang und 1,25 mm breit, braunrot und grob gerunzelt. Die Augen der 1. Reihe sind gleich gross und stehen in gleicher Entfernung. Die Mandibeln sind gelbrot; am inneren Falzrande stehen 6, am äusseren 3 Zähne. Das Sternum ist glänzend gelbrot und eingestochen punktiert. Die Taster und Beine sind hell gelbrot. Tibia I besitzt ventral 7 Paar, Metatarsus I 5 Paar Stacheln. Beine III und IV sind bestachelt. Das Abdomen ist schwarz, dicht eingestochen punktiert. Das dorsale Scutum ist oval, pechbraun und eingestochen punktiert; es reicht nur bis zur Mitte der Oberseite. Das epigastrale Scutum ist rotgelb und eingestochen punktiert. Das rotgelbe ventrale Scutum ist sehr schmal und in der Mitte unterbrochen. Die Epigyne zeigt vor der Genitalfurche ein Höckerchen und jederseits desselben einen grossen, ovalen und einen kleinen, kreisrunden Höcker.

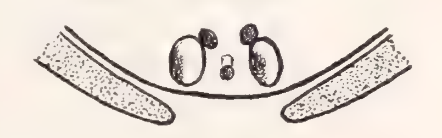


Fig. 21.
Oedignatha lesserti n. sp.
Epigyne.

Fundort: Mudumalai, 1 ♀.

Zur Unterscheidung der aus Indien und Ceylon bekannten Arten folgt eine Bestimmungstabelle nach den bekannten Merkmalen.

1 (12) Cephalothorax eingestochen punktiert 2

2 (5) Sternum nicht eingestochen punktiert. Das dorsale Scutum deckt fast die ganze Oberseite des Abdomen 3

3 (4) Sternum grob granulos. Dorsales Scutum schwarz, mit 5-6 Paar weisser Flecken. Tastertibia des ♂ mit einem gekrümmten Fortsatz: *Oe. scrobiculata* Thorell

4 (3) Sternum fast glatt. Dorsales Scutum einfarbig pechbraun. Klaue der Mandibeln mit einem ventralen Zahn. Tastertibia des ♂ ohne Fortsatz: *Oe. dentifera* n. sp.

5 (2) Sternum eingestochen punktiert. Das einfarbige dorsale Scutum deckt nur einen Teil der Oberseite des Abdomen 6

6 (7) Beine einfarbig gelb. Sternum schwarz: *Oe. flavipes* Simon.

7 (6) Beine nicht einfarbig. Sternum braun 8

8 (9) Beine gelb, schwarz geringelt: *Oe. bicolor* Simon.

9 (8) Beine rötlich, Femur braun 10

10 (11) Sternum grob eingestochen punktiert. Tibia der Taster des ♂ mit einem in 2 Aeste geteilten Fortsatz; der obere Ast ist gekrümmt, der untere ist gerade: *Oe. gulosa* Simon.

11 (10) Sternum fein eingestochen punktiert: *Oe. affinis* Simon.

12 (1) Cephalothorax runzelig, nicht eingestochen punktiert 13

13 (18) Die vorderen Seitenaugen sind von den vorderen Mittelaugen weiter entfernt als diese von einander . . 14

14 (17) Das dorsale Scutum am Abdomen deckt fast die ganze Oberseite 15

15 (16) Das dorsale Scutum ist schwarz mit 2 weissen Punkten und 3 weissen Bogenstrichen. Sternum und Epigaster schwarz. Die Tastertibia des ♂ hat 2 Fortsätze; der obere ist spitz, der untere stumpf: *Oe. retusa* Simon.

16 (15) Das dorsale Scutum ist einfarbig rotbraun. Sternum und Epigaster rotgelb. Die Tastertibia des ♂ hat 2 Fortsätze: der obere ist dünn, spitz und gekrümmt, der untere ist breit und in 2 Aste geteilt: *Oe. tricuspidata* n. sp.

17 (14) Das dorsale Scutum ist schmal und reicht kaum bis zur Mitte der Oberseite des Abdomen: *Oe. major* Simon.

18 (13) Die Augen der 1. Reihe stehen in gleicher Entfernung 19

19 (20) Maxillen auffallend lang, reichen bis an das Ende der Mandibeln: *Oe. procerula* Simon.

20 (19) Maxillen normal, reichen nicht bis an das Ende der Mandibeln 21

21 (24) Das dorsale Scutum am Abdomen ist einfarbig schwarz 22

22 (23) Femoren schwarz, Coxen braunrot, die anderen Glieder gelb: *Oe. coriacea* Simon.

23 (22) Beine bleichgelb, Coxen und Femoren vorne gebräunt: *Oe. montigena* Simon.

24 (21) Das dorsale Scutum am Abdomen ist schwarz oder graubraun mit weisser Zeichnung, oder es ist einfarbig rotgelb 25

25 (28) Das dorsale Scutum ist weiss gezeichnet 26

26 (27) Das dorsale Scutum ist schwarz mit 1 Paar ovaler, 2 Paar schiefer Flecken und 3 Querlinien, alle weiss behaart. Sternum schwarz: *Oe. striata* Simon.

27 (26) Das dorsale Scutum ist graubraun mit einer Reihe von 5-6 weissen Querbinden: Sternum rot, schwarz gesäumt: *Oe. albofasciata* Strand.

28 (25) Das dorsale Scutum ist braun gefleckt oder einfarbig braun 29

29 (32) Das dorsale Scutum deckt nur einen Teil der Oberseite des Abdomen 30

30 (31) Sternum gelbrot, runzelig. Das dorsale Scutum ist rotgelb und ist auf das Basalviertel beschränkt: *Oe. microscutata* n. sp.

31 (30) Sternum gelbrot, eingestochen punktiert. Das dorsale Scutum ist pechbraun und reicht bis zur Mitte der Oberseite: *Oe. lesserti* n. sp.

32 (29) Das dorsale Scutum deckt fast die ganze Oberseite des Abdomen 33

33 (34) Mandibeln fast so lang wie der Cephalothorax. Tastertibia des ♂ mit einem sehr kurzen und geraden Fortsatz: *Oe. carli* n. sp.

34 (33) Mandibeln bedeutend kürzer als der Cephalothorax . 35

35 (36) Klaue der Mandibeln dorsal mit einem Zahn. Dorsales Scutum rotbraun, schwarz genetzt. Tastertibia des ♂ mit einem hakenförmigen Fortsatz: *Oe. uncata* n. sp.

36 (35) Klaue der Mandibeln ohne Zahn. Dorsales Scutum braun, gelb gefleckt: *Oe. escheri* n. sp.

Fam. **Salticidae.**

A. Salticidae pluridentati.

Gen. Myrmarachne Mac Leay 1839.

Myrmarachne roeweri n. sp.

(Fig. 22.)

Der Cephalothorax ist 2,3 mm lang und 1,4 mm breit, rotbraun; der Kopfteil ist dunkler, vor den Augen der 2. Reihe schwarz. Die Mandibeln sind 1,4 mm lang, gelbbraun, schwach nach aussen gekrümmt und in der Mitte etwas breiter. Ihre Klaue besitzt innen einen zahnartigen Vorsprung. Am inneren Falzrande stehen 5, am äusseren 4 Zähne. Das Sternum ist bleichgelb. Die Beine sind ebenso gefärbt. Tibia I hat ventral 7 Paar, Metatarsus 2 Paar Stacheln. Das Abdomen ist 2,9 mm lang und 1,2 mm breit, dorsal im vorderen Teile gelb, im Endteile schwarz. Die Ventralseite ist gelblichweiss, mit dunkelgrauer Mittelbinde. Der Taster ist gelb; Tibia und Cymbium braun, innen mit längeren schwarzen Haar fransen besetzt. Der kurze hakenförmige Fortsatz der Tastertibia ist nach aussen gekrümmt.



Fig. 22.
Myrmarachne roeweri n. sp.
Taster des ♂.

Fundort: Pykara-Gudalur, 1 ♂.

Aus Indien und Ceylon sind bisher 12 Arten bekannt. Nur bei *M. lasta* (Thorell) und *M. uniseriata* Narayan sind wie bei der neuen Art die Mandibeln am Ende nicht verbreitert und die Klaue mit einem Zahn versehen. Es stehen jedoch bei ihnen am äussern Falzrande 10 Zähen und Tibia I besitzt ventral nur 4 Paar Stacheln.

Gen. Bavia Simon 1877.

Bavia sexpunctata (Doleschall)

Salticus sexpunctatus. Doleschall, 1859, p. 24, pl. 4, fig. 8.

Marptusa sexpunctata. THORELL, 1878, p. 224.
Acompse dulcinervis. L. KOCH, 1879, p. 1149, pl. 100, fig. 1, 2.

Fundort: Karteri-Valley, 1 ♀.

Verbreitung: Sumatra, Java, Amboina, Banda I., Neu-Guinea, S. Cruz.

B. Salticidae fissidentati.

Gen. HARMOCHIRUS Simon 1885.

Harmochirus brachiatus (Thorell).

Ballus brachiatus. THORELL, 1877, p. 626.
H. malaccensis. SIMON, 1885, p. 441.
H. nervosus. THORELL, 1892, p. 246.

Fundort: Karteri-Valley, 1 ♀.

Verbreitung: Indien, Ceylon, Burma, Annam, Malakka, Sumatra, Celebes, Philippinen, Japan.

Gen PILIA Simon 1885

Pilia escheri n. sp.

(Fig. 23.)

♂: Der Cephalothorax ist 1,9 mm lang und 1,7 mm breit, rugos, dunkelbraun und gelblichweiss behaart; der Kopfteil ist schwarz, der Clypeus äusserst schmal und kahl. Die vordere Augenreihe ist schwach recurv. Die vorgestreckten Mandibeln sind rotbraun. Am äusseren Falzrande stehen 2 Zähne, der vordere ist grösser. Das Sternum ist gelbbraun, granulos und spärlich behaart; in den Vorderecken befindet sich jederseits eine schwarze Bogenlinie, welche gegenüber dem Seitenrande des Labium beginnt und zwischen Coxa I und Coxa II endet. Coxa I ist fast doppelt so lang wie Coxa IV. Trochanter I ist etwas länger und dünner als Coxa I. Femur I ist dorsal und ventral mit längeren dicht stehenden schwarzen Haaren besetzt. Patella und Tibia I zeigen nur ventral die schwarzen Haarfransen. Diese beiden Glieder sind sehr breit und fast gleich lang. Matatarsus und Tarsus I sind dünn, letzterer kürzer. Die innen stehenden ventralen Stacheln an den Tibien und

Matatarsen I sind bedeutend kürzer wie die aussen stehenden. Femur I besitzt innen am Ende einen Stachel. Die Tibien des 3 und 4. Beinpaares zeigen ventral basal einen Stachel. Die Metatarsen dagegen sind stachellos. Coxa, Trochanter u. Femur I sind dunkelbraun, Tibia und Patella braunrot, Tarsen un Metatarsen bleichgelb. Die anderen Beine sind gelb, ihre Femoren braun. An den Tibien des 3. und 4. Beinpaares bemerkt man einen schmalen braunen Endring. Das Abdomen ist dorsal rötlichgelb, am Ende dunkelbraun, an den Seiten braun gefleckt. Eine Mittelbinde aus verschwommenen blassbraunen Flecken ist nicht scharf abgegrenzt. Der Epigaster ist rotgelb, der Bauch bleichgelb mit 3 undeutlichen dunkleren Längsbinden. Der braune Tasterfemur ist dorsal mit langen schwarzen Haaren besetzt.



Fig. 23.
Pilia escheri n. sp.
Taster des ♂.

Tibia, Patella und Cymbium des Tasters sind bleichgelb, die Patella dorsal braun. Tibia und Cymbium sind aussen lang weiss behaart. Der kurze spitze Fortsatz der Tastertibia ist nach abwärts gerichtet.

Fundort: Karteri-Valley, 1 ♂.

Aus Indien ist bisher nur eine Art bekannt, *P. saltabunda* Simon. Die neue Art weist folgende wichtige unterscheidende Merkmale auf: Vor den Augen der 3. Reihe stehen keine Borstenbüschel; der Cephalothorax zeigt keine bleichgelbe Randbinde; am Abdomen fehlt die gelb behaarte Querbinde; Tibia I besitzt dorsal apical keinen schwarzen Haarkamm; der Fortsàtz der Tastertibia ist nicht hakenförmig.

C. Salticidae unidentati.

Gen. Viciria Thorell 1877.

Viciria minima n. sp.

(Fig. 24.)

♂: Der Cephalothorax ist 1,9 mm lang und 1,7 mm breit, schwarz; das Augenfeld ist an den Seiten und hinten von einer

breiten rotbraunen Bogenbinde gesäumt. Der Kopfteil schillert bläulichgrün. Die Seiten sind fein weiss gesäumt. Der Clypeus ist weiss behaart. Die Mandibeln sind rotbraun. Das Sternum ist braun, dicht gelb punktiert. Femur, Patella, Tibia und Metatarsus I sind rotbraun, Coxa und Tarsus gelb. Die anderen Beine sind bleichgelb. Die Glieder des 1. Beinpaares sind mit schwarzen Haarfransen besetzt u. z. der Femur in der Endhälfte dorsal und ventral, die Patella nur ventral, die Tibia und der Metatarsus dorsal und ventral. Bestachelung: Femur I dorsal 1-1, innen in der Endhälfte 1-1-1; Tibia I ventral 4 Paar; Metatarsus I ventral 2 Paar; Patella III und IV innen u. aussen je 1; Tibia und Metatarsus III and IV sind reich bestachelt; Tibia und Metatarsus II lateral 1-1. Das Abdomen ist 2,4 mm lang und 1,3 mm breit, dorsal rotbraun, grün metallisch schillernd. Am Vorderrande befindet sich eine weisse Bogenbinde, in der Mitte laufen nahe nebeneinander 2 schmale brauen Längsbinden vom Basalviertel bis zum Ende, wo sie sich vereinigen. In der Endhälfte stehen jederseits 2 kurze weisse Schiefbinden. Der Fortsatz der Tastertibia ist so lang wie diese und am Ende nach abwärts gekrümmt. Der Embolus ist gewunden.



Fig. 24.
Viciria minima n. sp.
Taster des ♂.

Fundort: Coonoor, 1 ♂.

Aus Indien und Ceylon sind bisher 8 Arten bekannt: *V. formosa* Simon, *V. diademata* Simon, *V. diatreta* Simon, *V. dimidiata* Simon, *V. polysticta* Simon, *V. sponsa* Simon, *V. elegans* (Thorell) und *V. hasselti* (Thorell). Von diesen unterscheidet sich die neue Art hauptsächlich dadurch, dass die Tibia I ventral 4 Paar Stacheln besitzt, während bei den genannten Arten nur 3 Paar auftreten. Ausserdem ist die Zeichnung am Abdomen charakteristisch.

Gen. Plexippus C. L. Koch 1850

Plexippus paykulli (Audouin).

Attus paykulli. Audouin, 1827, p. 172.
Attus ligo. Walckenaer, 1837, p. 427.
Salticus vaillanti. Lucas, 1846, p. 136.
Attus africanus. Vinson, 1863, p. 52.
Euophrys delibuta. L. Koch, 1865, p. 874.
Attus rodericensis. Butler, 1876, p.
Hasarius paykulli. Simon, 1876, p. 81.
Thotmes paykulli. F. Cambridge, 1897, p. 240, tab. 20, fig. 21.
Menemerus paykulli. Thorell, 1881, p. 501.

Fundorte: Valparai, 2 ♂; Pollachi, 1 ♀; Ibex Hill, 1 ♀; Attakatti, 1 ♀.

Verbreitung: Kosmopolit in den Tropen.

Gen. Stenaelurillus Simon 1885.

Stenaelurillus lesserti n. sp.

(Fig. 25, 26.)

♂: Der Cephalothorax ist 2,1 mm lang und 1,6 mm breit, rotbraun. Der Kopfteil ist schwarz, vorne mit dicht stehenden schwarzen Borsten besetzt. Am Brustteil befinden sich 2 schwarzbraune Seitenbinden; von den Augen der 3. Reihe verläuft jederseits eine weisse Haarbinde gegen die Basis zu (convergierend). Nahe der Basis befindet sich ein dunkelbrauner Flecken. Der Clypeus ist gelbrot und kahl. Die Mandibeln sind schwarzbraun. Das Sternum ist bleichgelb, am Rande mit gelblichweissen, radial gestellten, langen Haaren besetzt. Die Beine sind bleichgelb; Femur I ist schwarzbraun, dorsal und ventral innen lang weiss behaart; Patella, Tibia und Metatarsus I sind ventral braun. Patella und Tibia I besitzen

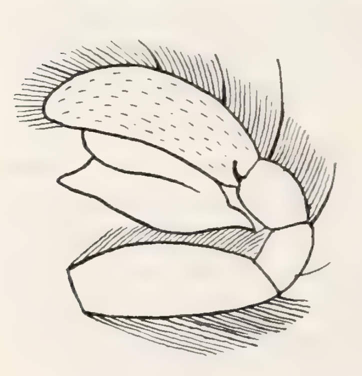


Fig. 25.
Stenaelurillus lesserti n. sp.
Taster des ♂.

dorsal eine auffallend lange Haarbürste. Am Femur I sitzt dorsal in der Mitte ein langer schwach gekrümmter Stachel, welcher fast bis an das Ende reicht. Vor diesem befindet sich ein zweiter kürzerer und am Ende drei. Tibia I zeigt ventral innen 1, lateral innen 1-1-1. Metatarsus I zeigt ventral innen 1-1, lateral innen 1-1 Stacheln. Das Abdomen ist 2,3 mm lang und 1,7 mm breit, dorsal rotbraun, in der Basalhälfte schwarz gefleckt. In der Mitte befindet sich jederseitse in kurz elliptischer, weiss behaarter Flecken und vor dem Ende ein unpaarer, kleinerer kreisrunder, ebenfalls weiss behaarter Flecken. Zwei grosse, lange, schwarze Schiefflecken verlaufen divergierend vom unpaaren Flecken nach vorne, schliessen je einen der grösseren weissen Flecken ein und enden in der Mitte des Seitenrandes. Die Ventral seite ist rötlichgelb. Die oberen Spinnwarzen sind schwarzbraun, die unteren bleichgelb. Die Taster sind bleichgelb; ihr Femur ist dorsal und ventral mit dicht stehenden langen schwarzen Haaren besetzt. Die Tastertibia ist dorsal lang weiss behaart und trägt apical eine sehr lange Borste; aussen apical befindet sich ein kurzer, stachelartiger Fortsatz. Der Bulbus ist an beiden Enden spitz ausgezogen; der Basalteil reicht fast bis zur Basis der Tibia.



Fig. 26.
Stenaelurillus lesserti n. sp.
Epigyne.

♀: Der Cephalothorax ist 2,6 mm lang und 2 mm breit, dunkel rotbraun, an den Seiten in schwarz übergehend. Der Saum ist weiss behaart. Der Kopfteil ist wie beim ♂ schwarz und vorne mit Borsten besetzt; auch die weissen Haarbinden sind vorhanden. Mandibeln und Clypeus sind gelb, letzterer auch kahl. Das Sternum ist so wie beim ♀ gefärbt und behaart; nur ist es noch von einer braunen Fleckenbinde gesäumt. Die Beine sind ockergelb, schwarz behaart. Die Bestachelung ist ähnlich wie beim ♀; nur hat Tibia I lateral innen 1, Metatarsus I ventral 2-2 und lateral innen 1Stacheln. Die Glieder des 3. und 4. Beinpaares sind wie beim ♀ reichlicher bestachelt. Die schwarze Behaarung bildet besonders am Ende der Femoren und Tibien Flecken. Das Abdomen ist 3,3 mm lang und 2 mm breit, an den Seiten und am Ende rotgelb, in der Mitte schwarz. Die rotgelbe Färbung dringt keilförmig nach vorne bis zur Mitte in das schwarze Feld ein. Im rotgelben Keil verlaufen

schwarze Bogenbinden. Etwas hinter der Mitte liegen im schwarzen Felde 2 kreisförmige, gelblichweisse Haarflecken. Die Ventralseite ist ockergelb; an jeder Seite bemerkt man eine Längsreihe von 5 schwarzbraunen Flecken und vor den Spinnwarzen noch 2 schwarzbraune Flecken. Der Epigaster ist zottig weiss behaart. Die Epigyne zeigt 2 kreisrunde Höckerchen in einem querovalen Felde.

Fundorte: Pollachi, 2 ♂; Masnigudi, 2 ♀.

Ausser 6 afrikanischen Arten ist bisher nur noch eine Art aus Tibet bekannt: *St. triguttatus* Simon. Bei dieser befinden sich wie bei der neuen Art am Abdomen dorsal 3 weisse Flecken, und der Cephalothorax zeigt die 2 convergierenden weissen Haarbinden. Sonst aber ist die Färbung und Zeichnung bei der neuen Art anders und der Bulbus ist an beiden Enden spitz verlängert.

Gen. Bianor G. und E. Peckham 1885.

Bianor carli n. sp.

(Fig. 27.)

♀: Der Cephalothorax ist 1,9 mm lang und 1,7 mm breit, rotbraun, gelblichweiss behaart. Der Kopfteil ist dunkler. Die Reihe der Vorderaugen ist recurv, ihre Mittelaugen stehen mit den Seitenaugen in Berührung. Der Clypeus ist mit langen weissen Haaren besetzt. Die Mandibeln sind rötlichgelb. Das Sternum ist hellbraun gesäumt und an den Seiten lang weiss behaart. Die Taster sind bleichgelb, mit langen weissen Haaren besetzt. Die Beine sind ockergelb, ihre Femoren braun. Tibia I hat ventral 3 Paar Stacheln; die äusseren sind kürzer. Tibia II hat ventral nur aussen 2 Stacheln. Metatarsus I und II besitzen ventral 2 Paar Stacheln. Tibia II zeigt ventral apical 1, lateral aussen 1. Tibia IV ist stachellos. Metatarsus III hat ventral aussen 1 und apical einen Kreis von 4 Stacheln. Metatarsus IV hat ventral apical 1 Paar Stacheln. Das Abdomen ist dorsal ockergelb, mit kürzeren, gelben Haaren und



Fig. 27.
Bianor carli n. sp.
Epigyne.

längeren, schwarzen Borsten bekleidet. Am Vorderende befindet sich eine bleichgelbe Bogenbinde. Jederseits am Seitenrande stehen 2 weiss behaarte, runde Flecken und im Enteile 3 dunkle Bogenstriche. Die Ventralseite ist an den Seiten braun, gelb gefleckt, über die Mitte zieht eine breite, dunkle Binde, welche gelb gesäumt ist. Die Epigyne zeigt 2 runde Grübchen, um ihren Durchmesser von einander entfernt und vor diesen eine Querleiste. Fundort: Valparai, 1 ♀.

Aus Indien ist bisher noch keine Art bekannt, dagegen aus Burma *B. trepidans* Thorell. Diese Art ist bedeutend grösser; die Grübchen der Epigyne stehen in Berührung, und die Zeichnung am Abdomen ist verschieden.

Gen. Menemerus Simon 1868.

Menemerus bivittatus (Dufour) 1831.

Salticus bivittatus. Dufour, 1831, p. 15, tab. 2, fig. 5.
Attus cinctus. Walckenaer, 1837, p. 430.
Attus melanognathus. Lucas, 1839, p. 29, tab. 7, fig. 4.
Marpissa dissimilis. C. L. Koch, 1846, p. 70, fig. 1135, 1136.
Marpissa discoloria. C. L. Koch, 1846, p. 74, fig. 1139.
Marpissa incerta. C. L. Koch, 1846, p. 73, fig. 1138.
Marpissa balteata. C. L. Koch, 1846, p. 68, fig. 1133.
Salticus convergens. Doleschall, 1859, p. 15, tab. 9, fig. 4.
Attus muscivorus. Vinson, 1863, p. 47, tab. 10, fig. 1.
Attus foliatus. L. Koch, 1867, p. 226.
Salticus nigrolimbatus. Cambridge, 1869, p. 542, tab. 42, fig. 10.
Attus planus. Taczanowski, 1871, p. 49.
Marptusa marita. Karsch, 1879, p. 338.
Attus manni. Peckham, 1883, p. 27, tab. 27, fig. 21.
Tapinattus melanognathus. Thorell, 1892, p. 307.

Fundort: Mudumalai, 1 ♂.
Verbreitung: Kosmopolit.

LITERATUR.

1906. Annandale, N. *The fauna of a desert tract in South India.* Mem. As. soc. Bengal, Vol. I.

1864. Blackwall, J. *Description of some new species of East Indian Spiders.* Ann. a. Mag. Nat. Hist. (3), XIV.

1867. —— *Description of several species of East Indian Spiders.* Ann. a. Mag. (3) XVIII, (3) XIX.

1873. Butler, A. G. *Monographic list of the species of Gasteracantha.* Tr. ent. soc. London, 1873.

1869. Cambridge, O. P. *Catalogue of a collection of Ceylon Araneidea.* Journ. Linn. soc., X.

1869*a*. —— *Descriptions and sketchs of two new species of Araneidea.* Ibid.

1877. —— *On some new species of Araneidea.* Proc. zool. soc. London, 1877.

1879. —— *On some new and little known species of Araneidea.* Ibid., 1879.

1880. —— *On some new and little known Spiders of the genus Argyrodes.* Ibid., 1880.

1883. —— *On some new genera and species of Spiders.* Ibid., 1883.

1885. —— *Araneida*, in: Scient. results of the second Yarkand Mission. Calcutta, 1885.

1890. —— *On some new species and two new genera of Araneidea.* Proc. zool. soc. London, 1890.

1892. —— *On a new Spider from Calcutta.* Ann. a. Mag., (6) X.

1897. Cambridge, F. O. P. *On the cteniform Spiders of Ceylon, Burmah.* Ann. a. Mag., (6) XX.

1902. —— *On the Spiders of the genus Latrodectus.* Proc. zool. soc. London, 1902.

1902. —— *New species of Spiders belonging to the genus Ctenus.* Ann. a. Mag., (7) IX.

1902. Dahl, F. *Ueber abgebrochene Kopulationsorgane ... (mit einer Uebersicht der Latrodectus-Arten).* Sitzungsber. d. Ges. Natf. Freunde Berlin, 1902.

1912. Dahl, F. *Seidenspinne und Spinnenseide.* Mitteil. des zool. Museums Berlin, III.

1914. —— *Die Gasteracanthen des zoolog. Museums Berlin.* Ibid., VII.

1857. Doleschall, L. *Bijdr. tot te Kenn. d. Arachn. v. d. Ind. Archip.* Ntk. Tijdskr. Nederl. Ind., XIII.

1859. —— *Tweede Bijdr. tot te Kenn. d. Arachn. v. d. Ind. Archipel.* Acta soc. Ind. Neerl., V.

1912. Fage, L. *Revision des Ochyroceratidae.* Arch. zool. expér., (5) X.

1915. Gravely, F. H. *Notes on Indian Mygalomorph Spiders.* Rec. Ind. Mus., XI.

1921. —— *Some Indian Spiders of the fam. Tetragnathidae.* Ibid., XXII.

1921. —— *The Spiders and Scorpions of Berkuda Isl.* Ibid.

1922. —— *Common Indian Spiders.* Journ. Bombay N. H. soc., XXVIII.

1924. —— *Some Indian Spiders of the fam. Lycosidae.* Rec. Ind. Mus., XXVI.

1879. Karsch, E. *Arachnolog. Beiträge.* Zeitschr. ges. Ntw., LII.

1880. —— *Arachnolog. Blätter.* Ibid., LIII.

1891. —— *Arachniden von Ceylon u. Minikoy.* Berlin. entom. Ztg., XXXVI.

1838. Koch, C. L. *Die Arachniden*, IV. Nürnberg, 1838.

1843. —— *Die Arachniden*, X. Nürnberg, 1843.

1846. —— *Die Arachniden*, XIII. Nürnberg, 1846.

1848. —— *Die Arachniden*, XV. Nürnberg, 1848.

1901. Leardi inairaghi, Z. *Aracnidi di Mahe e Kandy.* Atti Mus. Milano, XL.

1901. —— *Aracnidi di Almoria.* Ibid.

1836. Lucas, H. *Observations sur le genre Hersilia.* Mag. Zool., VI.

1915. Narayan, K. *Notes on ant-like Spiders of the fam. Attidae.* Rec. Ind. Mus., XI.

1892. Peckham, G. W. and E. G. *Ant-like Spiders of the fam. Attidae.* Occas. Pap. N. H. soc. Wisconsin, II.

1894. —— *Spiders of the Marptusa group.* Ibid.

1895. —— *Spiders of the Homalattus group.* Ibid.

1900. —— *Pellenes and some other gen. of the Attidae.* Bull. Wisconsin N. H. soc., I.

1928. Petrunkevitch, A. *Systema Aranearum.* Tr. Connecticut Acad. XXIX.

1892. Pocock, R. I. *Description of new trap-door Spiders from Ceylon.* Ann. and Mag., (6) IX.

1895. —— *A new and natural grouping of the oriental genera of Mygalomorphae.* Ibid., (6) XV.

1899. —— *The genus Poecilotheria.* Ibid., (7) III.

1899. —— *Diagnoses of some Indian Arachnida.* Journ. Bombay N. H. soc., XII.

1900. —— *The fauna of British India.* London, 1900.

1900*a*. —— *The great Indian Spiders.* Journ. Bombay N. H. soc., XIII.

1901. —— *Description of some new species of Spiders from British India.* Ibid.

1903. Pocock, R. I. and Rothschild. *On a new "Birds-dung" spider from Ceylon.* Proc. zool. soc. London, 1903.

1877. Simon, E. *Arachnides nouveaux ou peu connus.* Ann. soc. ent. France, (5) VII.

1880. —— *Revision de la famille Sparassidae.* Act. soc. linn. Bord., (4) IV.

1884. —— *Arachnides rec. en Birma par Comotte.* Ann. Mus. Genova, XX.

1885. —— *Matériaux pour servir à la faune Arachn. de l'Asie mérid.* Bull. soc. Zool. France, X.

1887. —— *Etude sur les Arachnides de l'Asie mérid.* Journ. As. soc. Bzngal, LVI.

1888. —— *Arachnides récoltés aux îles Andaman.* Ibid., LVII.

1889. —— *Etude sur les Arachn. de l'Himalaya.* Ibid., LCIII.

1892. —— *Descript. d'espèces et de genres nouveaux de la famille des Avicularidae.* Ann. soc. ent. France, LXI.

1892-1903. —— *Histoire naturelle des Araignées.* Paris, 1892-1903.

1896. —— *Description d'espèces nouvelles de l'ordre des Araneae.* Ann. soc. ent. France, LXV.

1897. —— *Matériaux pour servir à la faune Arachn. de l'Asie mérid.* Mem. soc. zool., X.

1897. —— *Arachn. rec. par M. Maindron à Kurrachée et à Matheran.* Bull. Mus. Paris, III.

1900. —— *Description d'Arachnides nouveaux de la fam. Attidae.* Ann. soc. ent. Belg., XLIV.

1901. —— *Description d'Arachnides nouveaux de la famille Attidae.* Ibid., XLV.

1902. —— *Description d'Arachnides nouveaux de la famille Salticidae.* Ibid., XLVI.

1900. Simon, E. *Description d'espèces nouvelles de la famille Attidae.* Ann. soc. ent. France, LXIX.

1901. *Description d'espèces nouvelles de la famille Attidae.* Ibid., LXX.

1902. —— *Description d'espèces nouvelles de la famille Salticidae.* Ibid., LXXI.

1905. —— *Voyage de M. Maindron dans l'Inde méridionale: Arachnides I.* Ann. soc. ent. France, LXXIV.

1906. —— *Voyage de M. Maindron dans l'Inde méridionale: Arachnides II.* Ibid., LXXV.

1919. Sheriffs, W. R. *A contribution to the study of South Indian Arachnology.* Ann. a. Mag., (9) IV.

1927. —— *South Indian Arachnology, II.* Ibid., (9) XIX.

1928. —— *South Indian Arachnology, III.* Ibid., (10) III.

1929. —— *South Indian Arachnology, IV.* Ibid., 10 (IV).

1931. —— *South Indian Arachnology, V.* Ibid. ,(10) VII.

1907. Strand, E. *Vorläufige Diagnosen süd- und ostasiatischer Clubioniden, Ageleniden ....* Zool. Anz., XXXI.

1907. —— *Süd- und ostasiatische Spinnen, I.* Abh. der natf. Ges. Görlitz, XXV.

1909. —— *Süd- und ostasiatische Spinnen, II.* Ibid., XXVI.

1912. —— *Ueber einige Spinnen aus Travancore.* Arch. f. Natg., LXXVIII.

1878. Thorell, T. *Studi sui ragni malesi e Papuani.* Ann. Mus. Genova, XIII.

1887. —— *Primo saggio sui ragni Birmani.* XXV.

1891. —— *Spindlar fran Nikobararna och andrer delar of Södra Asien.* Sv. Vet. Ak. Hdl., XXIV.

1895. —— *Descriptive Catalogue of the Spiders of Burma.* London,1895.

1897. —— *Araneae paucae Asiae australis.* Bih. Sv. Vet. Ak. Hdl., XXII.

1837-1847. Walckenaer, C. A. *Histoire natur. des Insectes: Aptères.* Paris, 1837-1847.

1890. Walsh, T. *Trap-door Spiders from Orissa.* Journ. As. soc. Bengal, LIX.

1877. Wood-Mason, J. *Mygale stridulans.* Tr. ent. soc., 1877.

Tome 41, nº 33. — Octobre 1934.

PROF. DR. E. HANDSCHIN
STUDIENREISE AUF DEN SUNDAINSELN UND IN NORDAUSTRALIEN
1930-1932.

On a collection of Acrididae (Orthoptera) from Australia and some Indo-malayan islands

by

C. WILLEMSE
Eygelshoven (Holland).

With 1 figure.

The small collection brought back by Prof. HANDSCHIN from his stay in the Lesser Sunda Islands and Northern Australia contains a series of interesting genera and species. It proofs, that our knowledge about the *Acrididae* of these countries is still very incomplete and that every collection forms a welcome contribution to systematical and zoogeographical study. The new species from Australia are studied by Prof. SJÖSTEDT and described in the annexed article (p. 521).

I. Subfam. EUMASTACINAE.

Erucius apicalis Westwood.

Localities: Java: Goenoeng Pantjar. Aug. 1931. 1 ♂. Lake of Tjigombong. Dec. 1930. 2 ♂♂.

Erucius (Curieus) tenuis Br. v. Wattenwyl.

Localities: Java: Salak, 1000 m. Dec. 1930. 2 ♂♂, 3 ♀♀. Tjibodas-Gedeh. 1400-1600 m. Aug. 1931. 1 ♂, 1 ♀.

II. Subfam. Acridinae.

Acrida turrita Linné.

Localities: Australia: Darwin. N. T. April 1931. 1 ♂. Burnside, May 1931. 1 ♂, 1 ♀.

Ailopus tamulus Fabricius.

Localities: Australia: Brock's Creek. 28 April 1932. 1 ♂. Soembava: Bima. Dec. 1931. 1 ♀. Lombok: Ampenan. Jan. 1932. Timor: Koepang. Dec. 1931. 3 ♂♂.

Two male specimens from Timor are very small, measuring only 14 mm and of a dark colour. Perhaps a new subspecies.

Phlaeoba rustica Stål.

Locality: Java: Pasir Sarongge. Aug. 1931. 1 ♀.

Moraba serricornis Walker.

Localities: Australia: Burnside N. T. April 1931. 1 ♂, 3 ♀♀. Kadarri. 2 ♂♂.

III. Subfam. Oedipodinae.

Heteropternis respondens Walker.

Locality: Java: Buitenzorg. June 1931. 1 ♀.

Heteropternis obscurella Blanchard.

Locality: Australia. Burnside N. T. April 1931. 1 ♂.

Pternoscirta caliginosa de Haan.

Locality: Java: Buitenzorg. Jan. 1931. 1 ♀.

Locusta migratoria L. phase *migratoria* L.

Localities: Australia: Burnside N. T. May 1931. 1 ♀. Java: Ranoe Kembolo, 2500 m., Febr. 1931, 1 ♂.

Trilophidia cristella Stål.

Locality: Java: Buitenzorg. Nov. 1930. 1 ♂.

Trilophidia annulata Thunberg.

Locality: Seombava: Soembava. Besar. Dec. 1931. 1 ♂.

Gastrimargus marmoratus Thunberg.

Localities: Seombava: Bima. Dec. 1931. 1 ♀. Soemba: Waingapoe. Jan. 1932. 1 ♀. Timor: Koepang. Dec. 1931. 1 ♀.Amrassi. Dec. 1931. 1 ♂.

Dittopternis handschini n. sp.

Size small or medium, body slender. Antennae filiform, sligthly thickened towards the apex, reaching a little beyond the hind margin of pronotum in the male, shorter in the female. Head smooth, only the vertex with some rugosities; frontal ridge slightly reclinate, not quite separated from the fastigium, but sulcate near the fastigium though narrow. Margins slightly widened towards the clypeus, not or only slightly constricted near the ocellum. Its surface impressed and rugosely punctuated, distinct throughout, near the clypeus more strongly widened. Cheeks nearly smooth or with some rugosities.

Fastigium of vertex moderately sloping, forming with the frontal ridge a rounded angle, not distinctly separated from the frontal ridge by a distinct carina, somewhat longer than broad, pyriform, somewhat narrowed in front, margins forming raised keels, its surface and that of the vertex rugosely punctured, without median keel or with a blunt, low keel. Eyes globular, a little longer than broad, lying in or only a little above the level of the head, interocular distance little above the level of the head, twice as broad as the first antennal joint. Temporal foveolae small, triangular, visible from above.

Pronotum short, constricted anteriorly; anterior margins truncate, posterior margin obtusely angulate; median keel low, distinct, not elevated, only cut by the third sulcus; lateral keels angulately bent, incomplete, only indicated in the prozona and in the middle of the pronotum by a small row of tubercels. First transverse sulcus absent, second and third distinct, both on the disc and on the lobes, third sulcus before the middle, surface of the disc finely rugose.

Lateral lobes of pronotum deeper than long, finely punctured with a small, but not shining callosity near the middle of the anterior margin; lower margins broadly rounded behind, ascendant ante-

riorly; anterior angle acute and obtusely pointed, posterior margin slightly concave.

Sternum nearly smooth; mesosternal lobes small and transverse, separated by a broad interspace, distinctly broader than the lobes; inner margins widened posteriorly. Mesosternal interspace distinct, broader than long. Elytra and wings well developed, reaching far behind the apex of hind femora.

Elytra narrow, anterior and posterior margin nearly parallel, apex rounded; hyaline except the basal fourth and the anterior margin which are subcoriaceous. Mediastinal area reaching beyond the middle of elytra, with a small basal dilatation; scapular area reaching a little beyond the middle of elytra, narrow, with regular transverse veinlets, coriaceous basally; discoidal area narrow, with sparse transverse veinlets, with false vein in the middle, interulnar area as broad as discoidal area, with sparse veinlets and false vein; apical half of the elytra with regular perpendicular veinlets.

Wings hyalinous, the anterior margin especially in the apical half with a brown stripe, posterior margin very slightly infumated. Anterior and median legs normal. Hind femora short and rather thick, with the keels obtuse, Kneelobes rounded. Hind tibiae rounded, with 9 outer and 10 inner spines, without outer apical spine, the inner apical spurs are longer than the outer ones and inter se not of equal length. Hind tarsi short, third joint about as long as the two others together. Arolium short.

Male: Supraanalplate triangular, apex broadly rounded, with a median basal sulcus. Cerci as long as the supra anal plate, straight, cylindrical. Subgenitalplate short, obtuse.

Female: Supraanalplate triangular, apex rounded, with a small basal median impression. Cerci short, not reaching the middle of supraanalplate, triangular, apex obtuse. Valves of ovipositor short, margins smooth. Subgenitalplate much longer than broad, widened posteriorly, posterior margin truncate or somewhat rounded.

General coloration brown with yellowish brown and black markings. Antennae brown, more or less annulated with black, darker apically. Head yellowish brown, with a small black transverse band between the eyes just above the insertion of the antennae. Furthermore is there an indication of a brown lateral postocular fascia.

Pronotum with the disc brown; along the lateral keels with a black stripe, that is incomplete and bordered in the middle of the disc on the anterior side by a more whitish stripe. Lateral lobes of pronotum in the lower part yellow or yellowish brown, the upper one reddish brown, with a black stripe, bordering the yellow lower part.

Elytra with basal half and along the anterior margins blackish-brown, the other part hyalinous with the veins brown. Wings hyalinous, along the anterior margin blackish brown, posterior border slightly infumated. Anterior and median legs brown.

Hind femora brown, area externo-media with a black spot in the middle; from above with two velvety black spots; inner area with a black spot in the apical half; knees brown, inner face black. Hind tibiae yellowish-white (blue ?), the base black, with a small black stripe on the inner surface, a little above the middle; the apex more brown.

Hind tarsi yellowish-white. Sternum and abdomen yellowish-brown. Supraanalplate in the male black.

	♂	♀
Length of body	13 mm	17 mm
,, ,, pronotum	2,5	3,5
,, ,, elytra	15	17
,, ,, hind femora . . .	7	9

Localities: Timor: Koepang. Dec. 1931. 1 ♂ (Type, Museum Basel). Isle of Wetter. 2 ♀♀ (coll. mea)

I have the pleasure to dedicate this species to Prof. E. Handschin, the collector of this small, but interesting collection.

IV. Subfam. Pyrgomorphinae.

Atractomorpha psittacina de Haan.

Locality: Java: Buitenzorg. Nov. 1930. 1 ♀.

Atractomorpha crenulata Fabricius.

Localities: Java: Buitenzorg. Nov.-Dec. 1930. 2 ♀♀. Pasir Sarongge. 1 ♂, 1 larva.

Atractomorpha similis Bolivar.

Locality: Soembava: Bima. Dec. 1931. 1 ♂.

Atractomorpha crenaticeps Blanchard.

Locality: Australia: Marrakai, N. T. May 1931. 1 ♂.

V. Subfam. Catantopinae.

Gesonia mundata Walker.

Locality: Java: Garoet. Feb. 1931. 1 ♂.

Caryanda spuria Stål.

Locality: Java: Depok. Nov. 1930. 1 ♂.

Valanga irregularis Walker.

Locality: Australia: Darwin, N. T. June 1931. 1 ♀.

Valanga nigricornis-melanocornis Serville.

Locality: Java: Buitenzorg. Jan. 1931. 1 ♂.

Patanga succincta Linné.

Locality: Soemba: Waingapoe. Jan. 1932. 1 ♀.

Austracris guttulosa Walker.

Locality: Soemba: Waingapoe. Jan. 1932. 1 ♂.

Austracris basalis Walker.

Localities: Australia: Marrakai, N. T. May 1931. 1 ♂. Kadarri, April 1931. 1 ♀.

Austracris proxima Walker.

Locality: Australia: Burnside, N. T. April 1931. 1 ♂.

Caledia propinqua Walker.

Locality: Australia: Marrakai, N. T. May 1931. 1 ♂.

Goniaea grootensis Sj. var. *basirosea* Sjöstedt.

Locality: Australia: Barrels Creek. April 1931. 2 ♂♂, 1 ♀.

Goniaea fuscobasalis Sjöstedt.

Locality: Australia: Broock's Greek, N. T. May 1932. 1 ♂.

Catantops angustifrons Walker.

Localities: Australia: Burnside N. T. June 1931. 1 ♀. Darwin. April 1931. 1 ♀. Soembava: Bima. Dec. 1931. 1 ♂. Flores: Ende-Todabeloe. Dec. 1931, 1 ♂.

Catantops vitripennis Sjöstedt.

Locality: Australia: Shoebridge Creek, N. T. April 1931. 1 ♂.

Catantops exinsula n. sp.

General coloration brown or blackish brown. Antennae short, not reaching beyond the margins of pronotum, composed of relatively short joints, the middle ones about twice as long as broad; apical joint slightly pointed; brown or yellowish, darker apically. Head brown or yellowish brown with irregular dark spots or points, sometimes more or less regular along the margins of the frontal ridge or lateral keels; vertex with a black or brown, small median stripe and blackish-brown lateral postocular fascia.

Pronotum brown; disc blackish brown or yellowish brown, with dark stripes or points or with an irregular undulated yellowish stripe on each side, sometimes unicolorous yellowish brown; lateral lobes yellowish brown, with blackish-brown lateral postocular fascia, sometimes absent; disc with the margins parallel in the prozona, distinctly widened in the metazona, principal sulcus about in the middle.

Elytra and wings relatively short, reaching only a little beyond the apex of hind femora. Elytra brown, the apical half tesselate with darker spots along the veinlets, anal area sometimes more yellowish brown.

Wings hyalinous, the principal veins black; short and relatively broad. Sides of the thorax brown; epimerum of metathorax with a distinct yellowish stripe, which stripe is running into the insertion and very base of the elytra.

Prosternal spine short, thick; apex blunt, slightly bent towards the mesosternum. Sternum and abdomen yellowish brown. Anterior legs yellowish or yellowish-brown, outer or lower area of femora

and tibia sometimes with a blackish-brown longitudinal stripe. Median legs yellowish or yellowish brown, femora with the inner area black. Hind femora short and thick, yellow or yellowish brown, area supera externa yellowish or yellowish-brown without dark spots, area externo-media blackish brown in the upper and yellowish in the lower half, the black party forming a longitudinal stripe sharply indicated; outer, lower area brown or with a brownish stripe, inner lower area reddish brown or brown, both without dark spots, inner area reddish brown or red, the upper half black, area supera interna yellowish brown or brown with one or two dark spots; knee brown or blackish brown.

Hind tibiae red, at the base more yellowish; spines yellowish, with black tips. Hind tarsi yellowish red.

Male: Supra-analplate relatively long; margins parallel, near the apex attenuated, apex projected, in the middle rounded; in the basal half with a narrow median sulcus.

Cerci as long as the supra-analplate, incurved, slender; apex more or less pointed. Subgenitalplate relatively long, pointed, slightly curved upwards. Last sternit with a triangular, sharply pointed projection in the middle and a longitudinal median, black sulcus.

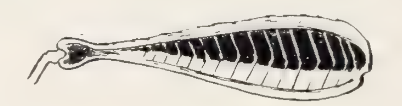


FIG. 1.
Catantops exinsula nov. sp.
Hind femora.

	♂	♀
Length of body	27,5-29 mm	34-39 mm
,, ,, pronotum . .	5,5-6	7-8
,, ,, elytra	25-26	31-35
,, ,, hind femora .	14-15	18-20

Localities: Flores: Ende. May 1930. 3 ♂♂, 1 ♀ (Type) leg. W. C. v. HEURN. (coll. mea). Wetter. 1 ♂, 1 ♀. Amboina.1 ♂ (coll. mea). Soembawa: Bima: Dec. 1931. 1 ♂ (coll. HANDSCHIN).

From the above mentioned forms only the *Eumastacinae* and,

amongst the *Acridinae*, *Moraba*, show some peculiarities concerning their behaviour.

The *Eumastacinae* belong to the typical fauna of the virgin bush. They are only to be found at the edge of the high forest or close to it and never enter the open country or the plantations. They sit on the leaves of bushes and trees and prefer the proximity of water or very damp places.

Moraba is a peculiar wingless Australian genus. It is to be found everywhere in the virgin bush of Northern Australia and seems to be confined to young Eucalypt shrubs, on which it sits closely attached to the stems and branches in the manner of stick-insects, to which their form bear some ressemblance. Their movements are very slow and very seldom they jump; their hindlegs are not much stronger than the middle and anterior pair, and only fit for climbing. So the form seems to be adapted completely to live on trees, where it needs not to jump for shelter as soil forms are doing; their shape and color being sufficient to protect the form from sight.

All other forms belong to the open country, the plantations and the grasslands. There they are to be found especially numerous after the harvest and in Northern Australia during the bush-fires, from which they are flying in great masses, prosecuted by the birds whose easy prey they are.

APPENDIX.

New Acrididae from North-Australia

by

Dr. Yngve Sjöstedt

Stockholm.

1. *Moraba longirostris* n. sp.

Thorax laevis; carinis mediana excepta nullis. Fastigium de margine anteriore oculorum quam oculi distincte longius; antennae 19-articulatae, quam caput distincte longiores, caput supra a latere visum rectum; cerci tuberculiformes, hirsuti.

♂ Long. c. append. 55, append. 19, ant. 14,5, fem. p. 13,2, tib. p. 13 mm.

♀ Long. 43, ant. 14, fem. p. 13, tib. p. 12,8 mm.

Australia: Ferguson River, N. T.; Pine Creek, N. T.; Marrakai N. T.; Mai 1931 (Handschin).

2. *Moraba curvicercus* n. sp.

M. longirostri Sj. maxime affinis, sed cercis brevibus, medio rotundate angulo recto incurvis, apice acuto nigro facillime distinguenda.

♂: Long. corp. 35, append. 15, ant. 11,5, fem. p. 11, tib. p. 10,5 mm

Australia: Marrakai N. T., Mai 1931 (Handschin).

3. *Peakesia soror* n. sp.

P. straminae Sjöst. (cf. Acrid. Austr. p. 172) maxime affinis, sed tibiis posticis totis violaceo-rubris, annulo antebasali pallido nullo. Sat obscure testacea, pronotum supra medio testaceorufum, utrimque vitta fusca; alae hyalinae, basi flavidae.

♀: Long. c. elytr., 34, corp. 31, pron. 6,3 elytr. 25, fem. p. 17, tib. p. 13,5 mm.

Australia: Brock's Greek, N. T., April 1932. (Handschin).

4. *Callitala parvicornis* n. sp.

C. brevicorni Walk. maxime affinis (♀) sed antennis 15-articulatis differt; fusco-brunnea, subtus, praesertim facies, pallidior; vertex, pronotum, thorax, pedes antici flavido punctata vel granulosa, femora postica extus testacea, leviter infuscata, supra indistincte fusco fasciata, subtus sanguinea; tibiae posticae albo-villosae, sordide testaceae, basi leviter fusco flammulatae.

♀ Long. 37, cap. 8, ant. 4, fem. p. 14, tib. p. 13,5 mm.

Australia: Burnside, N. T., April 1931 (Handschin).

5. *Goniaea planiformis* n. sp.

♀: *Goniaea maculicorni* Stål[1] maxime affinis, sed pronoto supra a latere viso plano, nec leviter curvo, costa frontali profunde sulcata

[1] Sjöstedt, Acrid. Austr., p. 113, 142.

de basi usque ad clypeum sensim ampliata, marginibus totis rectis et valde distinctis, nec ante clypeum subito divergentibus, tuberculo prosternali apice rotundo, nec compresso, truncato distinguenda.

Long. c. elytr. 49, corp. 42, pron. 10,5, elytr. 37, fem. p. 19, tib. p. 17 mm.

Australia: Kadarri, N. T. (Handschin).

Xanterraria n. gen.

Fastigium verticis brevius, quam basi latius, supra distincte circulariter impressum, carina mediana nulla; pronotum postice leviter productum, rotundatum, utrimque leviter compressum, carina mediana sat humilis, sed distincta, sulcis tribus secta, sulcus posticus distincte post medium situs, pronotum supra leviter rugosum, carinulis elongatis singulis; tuberculum prosternale compressum, apicem versus sensim ampliatum, apice leviter, a supero-antico visum valde, incurvo, angulis rotundatis, apice postice cavo; elytra perfecte explicata; femora postica sat crassa, carina superomedia serrulata.

6. *Xanterraria concolor* n. sp.

♀ Laete brunnea, facies pallidior, femora postica supra indistincte fusco trifasciata, margo inferior areae externomediae niger, area inferoexterna albida, area inferointerna et internomedia flavidae; tibiae posticae infuscatae, parte apicali rubescente, basi pallida; elytra colare pronoti, campo costali et axillari vix dilutioribus; alae hyalinae.

♀ Long. c. elytr. 30, corp. 29, ant. 10, pron. 6,5, elytr. 20, fem. p. 16, tib. p. 12 mm.

Australia: Pine Creek, Mai 1931 (Handschin).

Curpilladia n. gen.

Tibiae posticae in utroque margine spina apicali nulla; fastigium verticis parum productum, brevius quam basi latius, apex fastigii rotundatum, supra distincte circulariter impressum; foveolae verticis nullae; costa frontalis inter antennas subparallela, basin versus levissime angustata, punctata, infra ocellum distincte impressa; pronotum postice leviter productum, margine utrimque leviter incurvo, carina mediana praesertim in ♀ distinctissima,

carinae laterales graciles sed indicatae; tuberculum prosternale compressum, apice late rotundato (♂) vel valde compressum, retrorsum angustatum, apice leviter incurvo, angulis rotundatis, medio apice leviter impressum; elytra perfecte explicata; carina superomedia femorum posticorum serrulata, externae glabrae; cerci ♂ recti, compressi, leviter incurvi, extrorsum levissime attenuati, apice rotundato-truncato.

7. *Curpilladia flavocarinata* n. sp.

Fusco-testacea, carina mediana pronoti praesertim in ♀ valde distincta, albida; alae hyalinae, nervis basi excepta fuscis; tibiae posticae sanguineae; abdomen (♂) supra rubrum.

♂ Long c. elytr. 20, corp. 19,5, ant. 8, pron. 3,8 elytr. 13, fem. p. 12, tib. p. 9,5 mm.

♀ Long. c. elytr. 31, corp. 29, ant. 10, pron. 6, elytr. 21,5, fem. p. 17,5, tib. p. 14,5 mm.

Australia: Kadarri, N. T., April 1931 (Handschin).

In my analytical key (Sjöstedt, Acrid. Austr. p. 87) the new Genera *Xanterriaria* and *Curpilladia* may be ranged as follows:

H. Tuberculum prosternale furcatum, fastigium supra impressum.

a. Carina mediana pronoti gracilis, carinae laterales nullae.

b. Lobus anticus et posticus pronoti aequilongi, lobus posticus creberrime et distinctissime punctatus, antico distincte latior, ascendens. *Capraxa* Sjöstedt.

bb. Lobus posticus pronoti antico distincte brevior, aequilatus, leviter modo punctatus, pronotum supra rectum. *Xanterriaria* n. g.

aa. Carina mediana pronoti (praesertim in ♀) distinctissima; carinae laterales graciles, sed leviter indicatae. *Curpilladia* n.g.

Tome 41, n° 34. — Octobre 1934.

Prof. Dr. E. HANDSCHIN
Studienreise auf den Sundainseln und in Nordaustralien
1930-1932.

Phasmoiden und Forficuliden von Java, den Kleinen Sundainseln und Nordaustralien.[1]

von

K. GÜNTHER

Dresden.

Mit 3 Textfiguren.

Herr Prof. Dr. Handschin überliess mir in liebenswürdiger Weise die von ihm auf Java, den Kleinen Sundainseln und in Nordaustralien gesammelten Phasmoiden und Dermapteren zur Bearbeitung. Das Material von beiden Gruppen ist nicht sehr umfangreich; aber es enthält neue Formen, auch einige dankenswerte und wichtige ökologische Angaben und hilft darüber hinaus manche systematische Fragen klären.

I. Phasmoiden.

Prisomerinae.

Hyrtacus nigrogranulosus Sjöstedt 1918.

1 ♀ larva, Nordaustralien, Darwin, VI.1931; 2 ♀♀ larvae, Marrakai, V.1931; 2 ♂♂ larvae, Pine Creek, V.1931; 1 ♀ larva, Adelaïde-River-Station, IV.1931.

Diese Exemplare, obwohl Larven, werden wohl mit Recht zu *Hyrt. nigrogranulosus* Sjöst. gestellt. Das Stück von Darwin ist fast erwachsen; bei ihm sind die in der Originalbeschreibung ange-

[1] Mit einer Übersicht der australischen Arten der Sattung *Sipyloïdea* Br

gebenen Artcharactere recht deutlich: die schwarzen Graneln auf Pro- und Mesonotum, die im vorderen Teil des Mesonotums etwas dichter stehen, und das Fehlen von Spornen und Verdickungen am Hinterrande des 6. und 7. Abd.-Sternites. Auffällig ist bei allen ♀♀, dass das Rostrum des Analsegmentes deutlich von diesem abgesetzt ist, sich also als verlängerte lamina supraanalis erweist, ausserdem nach hinten an Breite zunimmt und erst kurz vor dem Ende seine breiteste Stelle hat. Beides steht im Gegensatz zu den Originalen Sjöstedts und kann im larvalen Character der hier vorliegenden Exemplare seine Ursache haben. Körperlänge des ♀ von Darwin 85 mm, der Vorderschenkel 21 mm, der Hinterschenkel 22 mm. Ueber die kleineren ♂♂ larvae ist wenig zu sagen; ihre Cerci sind vergleichsweise länger, und sie lassen im Hinterrandsausschnitt des Analsegmentes eine nach hinten scharf zugespitzte lamina supraanalis erkennen. Es ist auch möglich, dass es sich hier um ♀♀ in einem früheren Entwicklungsstadium handelt, bei denen das Rostrum des Analsegmentes erst als eine kleine lamina supraanalis erscheint.

Phibalosominae.

Kimberleyana gracilifemur Sjöstedt 1918.

1 ♀, Nordaustralien: Burnside, V.1931.

Mit einigem Zweifel stelle ich dieses ♀ zu jener Art, mit der es aber generisch sicher übereinstimmt. So sind bei ihm in gleicher Weise die vorderen Unterkanten an Mittel- und Hinterschenkeln kaum verbreitert, und der untere Mittelkiel eben dieser Schenkel ist gleichmässig schwach bezähnt. Die Hinterflügel reichen bis zum letzten Abd.-Segmente und die Cerci ragen um die Länge des Analsegmentes über dieses hinaus. Im Gegensatze zu den Originalexemplaren ist das hier vorliegende Tier kleiner und hat kürzere Beine; die Oberkanten von Mittel- und Hinterschenkeln haben nur vereinzelte, kaum wahrnehmbare kleine Dornen. Die Elytren sind grün; doch ist die Radialader und die Partie, an der sie über- resp. untereinander liegen, gleichmässig ein wenig heller; neben dem Elytrenbuckel befindet sich ein deutlicher brauner Fleck. Die bei geschlossenen Flügeln sichtbare Partie des Deckteiles der Alae ist einfarbig grün, dessen unter den Elytren liegende Partie dagegen rot. Der häutige Teil der Alae ist fast hyalin mit grünlicher Tönung

und deutlich grünen Adern. Das Operculum ist bis zum Ende körnelig.

Körperlänge ♀ (exclusive Cerci) 118 mm; Länge des Mesonotum 7, 5 mm; Länge der Vorderschenkel 26,5 mm, der Mittelschenkel 17,5 mm, der Hinterschenkel 24 mm; Länge der Elytren 31 mm, der Alae 79 mm.

Trotz mancher Abweichungen halte ich das Exemplar für zu *Kimberleyana gracilifemur* Sjöst. gehörig. Nach der nordaustralischen Ausbeute Mjöbergs von 1910-1913 hat Sjöstedt nach nur jeweils einem oder zwei Exemplaren drei Gattungen mit je einer Art beschrieben, die untereinander und mit *Tropidoderus* Gray sehr nahe verwandt sind (*Athertonia* Sjöst., *Kimberleyana* Sjöst., *Malandella* Sjöst.). Ueber die Natur dieser Gattungen und der zu ihnen gestellten Arten wird sich erst nach dem Studium umfangreicheren Materials zuverlässigeres aussagen lassen.

Phasminae.

Eurycnema goliath Gray 1835.

Clemacantha regalis. Rainbow, Rec. Austral. Mus., III, 1897, p. 34 (tab. 9, fig. 1-3), nov. synon.

Clemacantha regalis. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 470.

1 ♀, Nordaustralien: Burnside, Brock's Creek, II. 1931; 1 ♀, Burnside.

Das ♀ von Burnside besitzt eine Länge von 233 mm (inclus. Operculum). Die Elytren sind 37 und die Alae 80 mm lang; sie reichen bis fast zum Ende des 5. Abd.-Segm. nach hinten. Auf dem gekielten Mesonotum stehen sehr unregelmässig grössere und kleinere Dornen; auf dem Mesosternum stehen sechs Querreihen zu je zwei Dornen. Elytren und Deckteil der Alae sind verwaschen grün und braun, mit braunrotem Streifen längs des basalen Drittels der Radialader, ohne weissliche Bänder. Häutiger Teil der Alae durchscheinend grünlich, mit grünen Adern. Frei über den Hinterrand des Analsegmentes hinausragender Teil des Operculums schmal und länger als die beiden letzten Abd.-Segm. zusammen; Cerci länger als breit, so lang wie das Analsegment. Hintertibien mit kleinen Lappen am Ende der oberen hinteren Kante.

Das andere Exemplar von Burnside besitzt eine Länge von 232 mm (inclus. Operculum); es ist etwas robuster gebaut, mit regelmässiger gestellten Dornen auf dem Mesonotum und sieben Querreihen deutlicher Dornen auf dem Mesosternum. Die Elytren sind 38, die Alae 84 mm lang; sie sind vorwiegend braun mit grünen Tönen. Hintertibien mit grossem Lappen auf dem Ende der oberen hinteren Kante. Operculum breit; der über das Analsegment hinausragende Teil kürzer als die beiden letzten Abd.-Segmente; Cerci länger als breit, so lang wie das Analsegment.

Nach Vergleich von RAINBOWS Beschreibung und Abbildungen kann kein Zweifel bestehen, dass seine *Clemacantha regalis* mit *Eurycnema goliath* Gray absolut identisch ist. Auch *Eurycnema herculeana* Charp. halte ich nach dem Vorgange früherer Autoren für identisch mit *Eurycn. goliath*, und an die Selbständigkeit von *Eurycn. stenocerca* Redt. vermag ich gleichfalls nicht recht zu glauben; das von REDTENBACHER als im Zool. Museum zu Berlin befindlich angegebene Exemplar dieser Art habe ich dort nicht entdecken können.

NECROSCIINAE.

Parasipyloidea exigua nov. spec.

(Fig. 1.)

2 ♂♂, Kadang Badak, Tjibodas-Gedeh, Westjava, VIII.1931, Naturhist. Mus. Basel; 1 ♂, Berg Pangerango, Java, KRAEPELIN leg., III.1904, Zool. Mus. Hamburg, in Alkohol.

Kleine, unansehnliche Art. Körperfarbe allgemein braun. Kopf flach, gleichmässig breit und fast so breit wie lang, mit deutlicher mittlerer Längsfurche und zuweilen undeutlich helleren Postocularstreifen, sonst glatt. Augen dunkelbraun. Antennen länger als der Körper, mit vergleichsweise deutlich abgesetzten einzelnen Gliedern, die hellbraun sind mit dunklem apicalem Ringe. Pronotum schmaler als der Kopf, mit deutlicher Querfurche, glatt. Mesonotum bei einem Exemplare mit wenigen kaum wahrnehmbaren hellen und ganz flachen Tuberkeln; bei den beiden übrigen Stücken ist das Mesonotum glatt. Keinerlei Spuren von Elytren und Alis vorhanden. Segm. medianum ganz wenig kürzer als das Metanotum. Abd.-Segmente sämtlich länger als breit. Analsegment hinten

schwach ausgerandet, mit winziger lamina supraanalis. Cerci ziemlich lang, leicht einwärts gekrümmt, am Ende verdickt. Operculum schmal, schwach gewölbt; es erreicht kaum den Hinterrand des 9. Abd.-Segmentes. Unterseite glänzend braun. Vorderschenkel an der Basis eingebogen. Beine lang, dünn, kantig, völlig unbewehrt. Metatarsen kürzer als die übrigen Tarsalglieder zusammen.

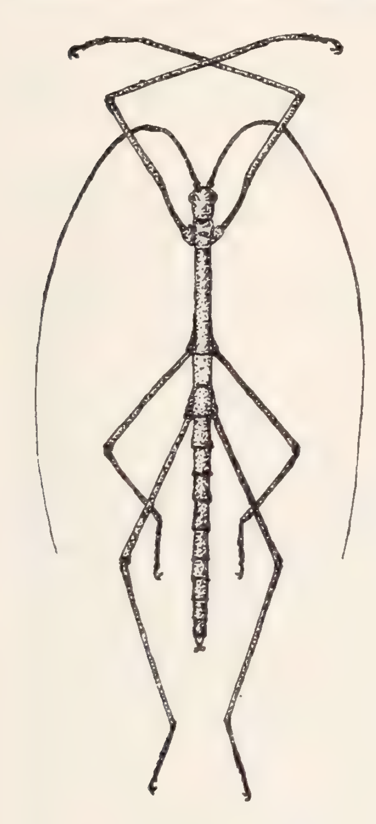


Fig. 1.
Parasipyloidea exigua n. sp., 2 ×.

Körperlänge 29 mm; Länge des Pronotums 1,8 mm, des Mesonotums 6,5 mm, des Metanotums mit Segm. med. 3,8 mm, des Segm. med. 1,8 mm; Länge der Vorderschenkel 11,5 mm, der Mittelschenkel 8,5 mm, der Hinterschenkel 10 mm.

Das in Alkohol befindliche Exemplar des Hamburger Museums, das mit den anderen morphologisch völlig übereinstimmt, ist ganz farblos durch den Einfluss des Conservierungsmittels; nur auf dem Mesosternum zeigt es einen schmalen schwarzen Streifen. Die Art ist die kleinste bisher bei *Parasipyloidea* beschriebene. Die andere javanische Species, *Parasipyloidea aenea* Redt., ist durch die bedeutendere Grösse, die sehr characteristische Färbung des Körpers und der Beine von *Parasip. exigua* n. sp. geschieden [1].

Es ist sehr wohl möglich, dass die neue Art das ♂ zu *Cylindomena acuminata* Redt. 1908 darstellt; deoh möchte ich dies nicht eher für sicher halten, als bis durch Umstände des Fundortes und -Datums es sich als unbezweifelbar herausstellt.

---

[1] Zu *Parasipyloidea aenea* Redt. 1908 ist *Acacus parvus* Carl 1913 (von Java) synonym.

Genus Orxines Stål 1875.

Orxines. Stål, Rec. Orthopt., III, 1875, p. 87.
Orxines. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 491.
Orxines. Dohrn, Stett. Ent. Ztg., 1910, p. 412.
Lopaphus. Redtenbacher (nec Westwood), op. cit., 1908, p. 491.
Lopaphodes. Karny, Treubia, III, 1923, p. 241, *nov. synon.*

Es wurde schon von Dohrn ausreichend dargetan, dass der Gattungsname *Lopaphus* Westw. nicht so wie von Redtenbacher verwendet werden könne. Daraus ergeben sich aber zunächst keine Schwierigkeiten, da die [*Necroscia*] *zeuxis* Westw., die allein Redtenbacher zu *Lopaphus* stellte, congenerisch mit *Orxines MacLotti* de Haan ist und demgemäss einfach zu *Orxines* Stål zu stellen ist. Karny, bei seinem Versuch die Phasmoidennomenclatur zu reparieren, übersah die darauf bezüglichen Ausführungen Dohrns und errichtete für *Orxines zeuxis* Westw. das Genus *Lopaphodes*, das nun gleichfalls zu *Orxines* Stål synonym ist. Karny wurde durch die Willkür, mit der Brunner und Redtenbacher sich über die Nomenclaturregeln hinwegsetzten, zu seiner rein nomenclatorischen Arbeit über die Phasmoiden veranlasst, bezeichnete aber seinerseits rein willkürlich den *Candaules brachypterus* de Haan als Genustype für *Lopaphus* Westw.; leider bin ich 1928 seinen Ausführungen gefolgt im Vertrauen auf deren Acribie. In Wirklichkeit ist Karnys Gattung *Lopaphus* (loc. cit., p. 242) zweifellos synonym zu *Candaules* Stål. Westwood stellte dagegen in seine Gattung *Lopaphus* als erste Art die *Graeffea bojei* de Haan. Wollte man also *Lopaphus* Westw. beibehalten, so wären zu ihm die heute in *Graeffea* Br. v. W. vereinigten Arten zu stellen, wobei *Graeffea* Br. synonym zu *Lopaphus* Westw. würde. Dabei wäre aber zu bedenken, dass die hierher gehörige Art *coccophaga* von ihrem Autor Newport noch früher, nämlich 1844, unter dem Gattungsnamen *Alopus* beschrieben worden ist, der also für alle diese Arten allein in Betracht käme, wollte man die genannten nomenclatorischen Umstellungen vornehmen; zu *Alopus* Newport wären dann *Graeffea* Br. sowohl als *Lopaphus* Westw. synonym.

Orxines MacLotti de Haan 1842.

1 ♀, Tjibodas-Gedeh, Westjava, 1400-1600 m, VIII, 1931.

Die Körperlänge beträgt 76 mm (inclus. Operculum); die Flügel reichen wenig über den Hinterrand des 4. Abd.-Segmentes hinaus.

Scionecra longicollis Redt. 1908.

Aruanoidea longicollis. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 521.

Aruanoidea mediocris. Redtenbacher, op. cit., 1908, p. 521, *nov. synon.*

Aruanoidea lanceolata. Redtenbacher, op. cit., 1908, p. 522, *nov. synon.*

1 ♂, Gœnœng Pantjar, Westjava, VIII, 1931.

Das Exemplar besitzt eine Länge von 65 mm; das Pronotum ist 2 mm, das Mesonotum 13,2 mm lang. Die Farbe ist braun; am Hinterrande des Kopfes befinden sich zwei schwache Höcker. Pro- und Mesonotum gleichmässig mit wenigen deutlichen Graneln, Mesonotum schwach gekielt. Elytren lanzettlich, vor der Radialader liegende Partie heller als die übrige Elytre. Alae mit braunem Deckteil und rauchigem häutigen Teil; sie reichen bis zur Mitte des 5. Abd.-Segmentes. Analsegment comprimiert, hinten deutlich eingeschnitten, ohne lamina supraanalis; Cerci kurz, gerade, gleichmässig dick. Lamina subgenitalis schmal, hinten fast gerade; sie reicht nicht ganz bis zur Mitte des Analsegments. Beine vorwiegend braun, Vorder- und Hinterschenkel an der Basis olivgrün.

Die drei oben zu einer Species zusammengezogenen Arten werden von Redtenbacher durch Merkmale getrennt, die das hier vorliegende Exemplar in sich vereinigt; nach den Beschreibungen und drei im Berliner Zool. Museum befindlichen Stücken dieser Art kann ein Zweifel an der Identität der drei von Redtenbacher als verschieden beschriebenen Species nicht mehr bestehen. Auffällig ist, dass in jedem Falle nur ♂♂ beschrieben sind und mir nichts bekannt ist, was als ♀ dazu gestellt werden könnte; ich hege Zweifel, ob diese durch den langen Mesothorax ausgezeichnete Art überhaupt in dieses Genus gehört (*Scionecra* Karny wurde 1923 für die von Redtenbacher zu *Aruanoidea* Br. gestellten Arten mit normalen Elytren, unbewehrten Schenkeln und rauchigem häutigen Teil der Alae aufgestellt, mit welchem Recht, soll hier nicht untersucht

werden). Es ist sehr wohl denkbar, dass die Art zu *Candaules* Stål gehört, vielleicht gar identisch ist mit *Candaules jolas* Westw. (nur ♀♀ beschrieben), den ich nicht kenne.

Mesaner sarpedon Westw. 1859.

Necroscia sarpedon. Westwood, Cat. Phasm., 1859, p. 139, tab. 16, fig. 9, tab. 32, fig. 5.

Sipyloidea sarpedon. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 546.

Mesaner lineatus. Redtenbacher, op. cit., p. 538, tab. 27, fig. 3, *nov. synon.*

1 ♀, Nordaustralien: Shoebridge Creek, IV.1931.

Das Exemplar ist einschliesslich der Cerci 94 mm lang und unterscheidet sich in nichts von den Beschreibungen Westwoods und Redtenbachers. An der Identität von Westwoods [*Necroscia*] *sarpedon* mit *Mesaner lineatus* Redt. ist nicht der mindeste Zweifel erlaubt; der Gattungsname *Mesaner* Redt. 1908, eigens für diese Art allein errichtet, scheint mir am besten beibehalten zu werden.

Sipyloidea carterus Westw. 1859.

Necroscia carterus. Westwood, Cat. Phasm., 1859, p. 138, partim, t. 15, f. 5.

Sipyloidea carterus. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 549.

Sipyloidea queenslandica. Sjöstedt, Ark. Zool., XI, 1918, n° 19, p. 55, tab. 7, fig. 9 *a*, *b*, *nov. synon.*

1 ♂, 1 ♀, Nordaustralien: Burnside, IV.1931.

Die Exemplare sind gross, schlank und durchgängig von brauner Farbe, ohne schwarze oder dunklere Mittellinie über Thorax und Abdomen. Kopf flach, wenig länger als breit, fast rechteckig; am Hinterkopf mit undeutlich dunklerer Mittellinie und jederseits von ihr noch je drei weiteren dunkleren Linien, die aber deutlich nur beim ♀ sind. Augen, besonders beim ♀, auffällig gross, braun, mit schmaler schwarzer Mittellinie; bei ♂ und ♀ je drei Ocellen. Pronotum mit Längs- und Querfurche, hinter der Querfurche mit zwei seitlichen, nach vorn divergierenden Linien. Mesonotum schwach gekielt, in der vorderen Hälfte rugos und mit wenigen Graneln,

danach deutlich glatt. Längs der Seitenränder je eine Reihe von Graneln. Elytren distalwärts verbreitert, am Ende abgerundet, einfarbig, mit deutlichem, ganz wenig hinter ihrer Mitte stehendem Buckel. Deckteil der Alae einfarbig, häutiger Teil hyalin; die Alae reichen fast bis zum Hinterrande des 5. Abd.-Segments. Metapleuren auffällig weisslich. Analsegment des ♂ seitlich comprimiert, nach hinten verjüngt, in der hinteren Hälfte gekielt, am Hinterrande fast gerade. Cerci sehr kurz, kaum über den Hinterrand des Analsegmentes hinausragend, gleichmässig dick, gerade. Lamina subgenitalis stumpf gekielt, hinten spitz abgerundet, kaum über den Hinterrand des 9. Abd.-Segmentes hinausragend. Analsegment des ♀ nach hinten ganz schwach verbreitert, Hinterrand ganz flach gerundet, mit undeutlicher Einkerbung in der Mitte. Operculum gekielt, nach hinten zugespitzt, nicht ganz bis zur Mitte des Analsegmentes reichend. Abd.-Segmente jederseits mit einem nur bei dem ♀ deutlichen Längskiel unmittelbar neben dem Seitenrand, parallel zu diesem.

Beine dünn, mässig lang, völlig unbewehrt; sie sind einfarbig; nur die Vorderbeine sind beim ♀ schwach heller und dunkler marmoriert. Die untere Mittelkante ist an allen Schenkeln deutlich.

Körperlänge ♂ 62 mm, ♀ 89 mm; Länge des Mesonotums ♂ 11 mm, ♀ 15 mm, der Alae ♂ 27,5 mm, ♀ 42 mm, der Vorderschenkel ♂ 15 mm, ♀ 15 mm, der Hinterschenkel ♂ 15 mm, ♀ 17,5 mm.

Der Hinterleib des hier vorliegenden ♀ ist am 6. Abd. Segmente aufgetrieben auf eine absolut anormale, vermutlich beim Trocknungsprocess zu Stande gekommene Art.

Im allgemeinen stimmen die Exemplare mit der Beschreibung von *Sipyloidea carterus* Westw. überein, unterscheiden sich jedoch von ihr durch die mangelnde schwarze Medianlinie des Thorax und die vorhandenen Ocellen. Ferner nennt Westwood in der lateinisch gehaltenen Diagnose seiner Art die Cerci sehr lang, gibt aber diese Cerci in seiner englisch abgefassten Beschreibung und in der Abbildung als sehr kurz an, ebenso wie sie bei den hier vorliegenden Stücken sind.

Westwood haben also bei der Beschreibung von *Sipyloidea carterus* zwei im wesentlichen durch die Länge ihrer Cerci unterschiedene Exemplare vorgelegen: auf das eine mit langen Cerci beziehen sich die lateinische Diagnose und die mit P.S. bezeichnete Nachbemerkung, auf das andere mit den kurzen Cerci die englische

Beschreibung und die Abbildung. Brauch- und sinngemäss ist auf dieses Exemplar mit den kurzen Cerci der Name *carterus* zu beziehen. Diesem Exemplare Westwoods fehlten die Extremitäten; seine Unterschiede zu den hier vorliegenden Stücken sind oben angeführt; diese Unterschiede erscheinen nicht wesentlich, zum mindesten für specifisch halte ich sie nicht. Das andere ♀ Westwoods, durch lange Cerci ausgezeichnet, ist am besten zu *Sipyloidea filiformis* Redt. zu stellen, von dem es sich allerdings durch die auffällig langen Extremitäten unterscheidet. Die *Sipyl. queenslandica* Sjöstedt (1 ♂ von Cedar-Creek, Queensland) ist etwas kleiner — Körperlänge 50 mm, Vorder- und Hinterschenkel 17 mm — und von dem hier geschilderten ♂ durch das hinten verbreiterte Analsegment und das Fehlen der Ocelli unterschieden. Der dunkle Medianstreifen auf dem Thorax fehlt auch *Sipyloidea queenslandica* Sjöst., die des weiteren mit dem vorliegenden ♂, das ich für *Sipyl. carterus* Westw. halten muss, in so vielen Einzelheiten der Sculptur und Zeichnung übereinstimmt, dass ich sie als Synonym zu *Sipyloidea carterus* betrachten muss.

Ausser den im vorhergehenden besprochenen Arten sind von Australien, und zwar Nordaustralien, noch 5 weitere zu *Sipyloidea* Br. zu stellende Species beschrieben worden. Bevor ich auf diese im einzelnen eingehe, will ich vorausschicken, dass ich ihre specifische Selbständigkeit in den meisten Fällen für unwahrscheinlich halte und annehmen möchte, dass wir es in ihnen nur mit zwei guten Arten und einigen zu diesen gehörenden Rassen zu tun haben. Diese beiden guten Arten aber scheinen im Wesentlichen durch die entweder auffällig langen oder sehr kurzen Cerci der ♂♂ von einander geschieden zu sein.

Durch kurze Cerci ausgezeichnet sind:

Sipyloidea debilitata. Redtenbacher, op. cit., 1908, p. 549.

♂. Gelblich bis bräunlich, auch an Elytren und Alis; dunkle Mittellinie über den Kopf und den glatten, ungekielten Thorax und das Abdomen. Elytren ohne Buckel. Analsegment flach, hinten dreieckig ausgeschnitten. Cerci grade, das Analsegment wenig überragend. Körperlänge 60 mm, Vorderschenkel 19,5 mm, Hinterschenkel 17 mm. 1 ♂, Queensland, Cooktown.

Keine Angaben über Vorhandensein oder Fehlen der Ocellen. Wahrscheinlich mit *Sipyloidea carterus* Westw. identisch.

Sipyloidea queenslandica. Sjöstedt, Ark. Zool., XI, 1918, no. 19, p. 52 (nec p. 55, *Aruanoidea*).

♂. Braun, auch an Elytren und Flügeln, mit schwarzer Mittellinie über Kopf und Pronotum. Augen auffällig gross; drei deutliche, grosse Ocellen. Elytren klein, mit distal von ihrer Mitte gelegenem Buckel; häutiger Teil der Alae rauchig. Analsegment hinten tief dreieckig ausgeschnitten. Cerci gerade, am Ende stumpf und ausgehöhlt; über ihre Länge ist nichts bemerkt, sehr wahrscheinlich also sind sie kurz. Körperlänge 56-65 mm, Vorderschenkel 13-17,5 mm, Hinterschenkel 15-18 mm. 4 Exemplare, Queensland: Herperton, Yarrabah, Atherton.

Bildet wahrscheinlich eine Rasse zu *Sipyl. carterus* Westw.

Sipyloidea caeca. Sjöstedt, Ark. Zool., XI, 1918, no. 16, p. 52 (*Aruanoidea*).

♂. Braun, auch an Elytren und Deckteil der Alae; Metanotum und Abd.-Segmente fast schwarz; doch ist deren Hinterrand gelb, ausgenommen die letzten Abd.-Segmente. Schwarzer Postocularstreifen, keine dunkle Medianlinie über Kopf und Thorax. Keine Ocellen. Mesonotum mit wenigen Graneln und nach hinten verschwindendem Kiel sowie je zwei seitlichen Kielen, deren oberer nicht bis zum Hinterrande reicht. Buckel der Elytren ungefähr in der Mitte; häutiger Teil der Alae rauchig und irisierend. Analsegment hinten breit ausgerandet, Cerci ungefähr gerade, über den Hinterrand des Analsegmentes hinausragend. Körperlänge 52 mm, Vorderschenkel 17 mm, Hinterschenkel 15 mm. 1 ♂, Queensland, Bellanden Ker.

Bildet wahrscheinlich eine Rasse zu *Sipyloidea carterus* Westw.

Sipyloidea filiformis. Redtenbacher, D. Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 548.

Necroscia carterus partim. Westwood, Cat. Phasm., 1859, p. 138.

Sipyloidea filiformis. Sjöstedt, Ark. Zool., XI, 1918, nº 1, p. 56.

♂♀. Farbe bleich gelbgrün, auch an Elytren und den Deckteilen der Alae, meist mit schwarzer Medianlinie und dunklen Seitenlinien über Kopf und Thorax. Mesonotum mit wenigen Graneln. Häutiger Teil der Alae irisierend, ungefähr hyalin. Analsegment des ♂ verlängert und ausgerandet, das des ♀ dreieckig ausgeschnitten. Beine von fahler Farbe und dünn. Cerci des ♂ sehr lang. Ueber Vorhandensein oder Fehlen der Ocellen ist nichts gesagt. Körperlänge ♂ 72-80 mm, ♀ 100-105 mm, Vorderschenkel ♂ 21-26 mm, ♀ 22-28 mm, Hinterschenkel ♂ 22-25 mm, ♀ 22-51 mm. Queensland: Gayndah, Atherton.

Die Notwendigkeit der Versetzung des zweiten Exemplares von [*Necroscia*] *carterus* bei Westwood, auf das sich die lateinische Diagnose und die Nachbemerkung beziehen, nicht aber die englische Beschreibung und die Abbildung, zu *Sipyloidea filiformis* war oben auseinandergesetzt.

Gerade dieses Exemplar Westwoods, ein ♀, ist durch enorm lange Extremitäten ausgezeichnet.

Sipyloidea gracilipes. Sjöstedt, Ark. Zool., XI, 1918, no. 1, p. 53 *(Aruanoidea)*.

♂. Ueber die Farbe ist nichts gesagt; wahrscheinlich also ist sie braun. Schwarze Medianlinie über Hinterkopf, Pronotum und den vorderen Teil des Mesonotums. Schwarze Postocularstreifen und schmale schwarze Streifen quer durch die Augen; keine Ocellen. Pronotum mit kaum wahrnehmbarem mittleren Längskiel. Mesonotum glatt mit mittlerem Längskiel und je zwei seitlichen Kielen, die alle nach dem Hinterrand zu verschwinden. Ueber die Lage des Elytrenbuckels ist nichts bemerkt. Alae mit bräunlichem Deckteil und fast hyalinem häutigen Teil. Abd.-Segmente glatt, jederseits, besonders das 8. und 9., mit Längskiel parallel zum Seitenrande. Analsegment fast flach, hinten ausgeschnitten, mit runden, unten schwarzen und dornigen Lappen. Cerci lang, rund und gerade, distalwärts verjüngt und abgerundet. Körperlänge 62 mm, Vorderschenkel 21 mm, Hinterschenkel 22 mm. 1 ♂, Queensland, Cap. York. Bildet wahrscheinlich eine Rasse zu *Sip. filiformis*.

Zusammen mit *Sipyl. carterus* Westw., zu der ich bereits *Sipyl. queenslandica* Sjöst. (op. cit., p. 55) als synonym zog, sind es also sechs sehr nahe verwandte Formen der Gattung *Sipyloidea* Br., die aus Australien beschrieben sind. Die Verwandtschaft erscheint bei den von Sjöstedt beschriebenen Arten so deutlich, dass es Wunder nehmen muss, warum dieser Autor drei seiner Arten bei *Aruanoidea* Br. beschrieben hat. Alle diese Species stimmen in einer ganzen Reihe von Merkmalen überein. Färbung, fehlende oder vorhandene Ocellen, innerhalb gewisser Grenzen mehr oder weniger stark ausgeschnittenes Analsegment der ♂♂, schwache oder überhaupt fehlende Graneln des Thorax, ebenso wie dessen schwacher oder überhaupt fehlender Kiel bilden erfahrungsgemäss nach Studium umfangreicheren Materiales anderer Phasmoiden keine artentrennenden Eigenschaften; wohl aber können sie Unterschiede geographischer oder ökologischer Rassen bedeuten. So bleiben also nur die verschieden langen Cerci der ♂♂, deren artentrennende Bedeutung mir vorerst annehmbar erscheint.

Danach hätten wir die Art *Sipyl. carterus* Westw. mit dem Synonym *Sipyloidea queenslandica* Sjöst. (op. cit., p. 55), zu der als Rassen zu stellen sind: *Sipyl. debilitata* Redt., *Sipyl. queenslandica* Sjöst. (op. cit., p. 52) und *Sipyl. caeca* Sjöst.; als zweite Species dann *Sipyl. filiformis* Redt., zu der als Rassen zu stellen sind: *Sipyl. gracilipes* und das zweite von Westwood zu *Sipyl. carterus* gestellte Exemplar.

Diese Annahme nur zweier Arten mit zu ihnen gehörigen Rassen wird gestützt durch die Erscheinung, dass sämtliche unter verschiedenen Namen beschriebenen Formen an verschiedenen Fundorten erbeutet wurden, mit Ausnahme von *Sipyloidea carterus queenslandica* Sjöst.

(op. cit., p. 52) und *Sipyl. filiformis filiformis* Redt., die beide von dem Orte Atherton in Queensland vorliegen (cf. Sjöstedt, op. cit., p. 52, 56). Derartiges spricht für die Selbständigkeit von *Sipyloidea carterus* Westw. gegenüber *Sipyl. filiformis* Redt. ebenso gut, wie es im übrigen die beschriebenen Formen mit Wahrscheinlichkeit als Rassen dieser beiden Arten erscheinen lässt. Diese Rassen sind vermutlich ökologisch bedingt, und wenn erst ein grosses Material beider Arten von vielen Fundorten vorliegen wird, wird sich zweifellos die Anzahl ihrer Rassen, wie sie hier aufgefasst werden, noch bedeutend vermehren.

Sipyloidea dolorosa Redt. 1908.

Sipyloidea dolorosa. Redtenbacher, Die Insektenfam. d. Phasm., 1908, p. 545.

Sipyloidea felderi. Redtenbacher, op. cit., 1908, p. 546, *nov. synon.*

1 ♂, Westjava, Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, VIII.1931.

Das Exemplar stimmt genau mit der Beschreibung und einer Reihe von Stücken überein, die sich im Berliner Zool. Museum befinden und vom Tengger-Gebirge in Ostjava stammen.

Die *Sipyloidea poeciloptera* Rehn 1904 (*normalis* Redt., vgl. Günther in Verh. Natf. Ges. Basel, XLIV, 1933, p. 161) ist von der *Sip. dolorosa* nur durch bedeutendere Grösse und die lamina supraanalis der ♂♂ geschieden, die den vielen Exemplaren, die ich von *Sipyl. poeciloptera* sah, immer fehlte, während sie die *Sipyl. dolorosa* immer zu besitzen scheint. Unbedenklich hätte ich beide für Rassen einer Art gehalten, die in einleuchtender Weise durch die Wallacesche Linie getrennt wären, wenn nicht *Sipyl. felderi* von Amboina mit *Sipyl. dolorosa* von Java vollkommen identisch wäre.

Von *Sipyl. felderi* Redt. sind die beiden ♂♂ Typusexemplare im Zool. Museum zu Berlin; dem einen fehlt das Abdomen. Die Lamina supraanalis ist sehr deutlich, fehlt also nicht, wie es irrtümlich in der Beschreibung angegeben ist.

II. Forficuliden.

Kalocrania marmoricrura Serv. 1839.

1 ♂, 1 ♀, Westjava, Tjibodas-Gedeh, 1400-1600 m, VIII.1931.

Flügelschuppe vollständig scherbengelb. Zangenarme des ♂ am Ende des ersten Drittels ihrer Länge mit einem kräftigen nach innen gerichteten Zahne.

Labidura riparia Pallas 1773.

1 ♀, Westjava, Buitenzorg, X.1931.

Flügelschuppen fehlen.

Anisolabis annulipes Lucas 1847.

1 ♂, 1 ♀, Ostjava, Tengger Geb: Ranœ Kembolo, 2500 m, II. 1931; 1 ♂, Penandjaan.

Diese unter sich gleichen Exemplare, die ohne jeden Zweifel eine *Anisolabis* spec. darstellen, halte ich für zu dieser in den Tropen der ganzen Erde verbreiteten Art gehörig. Sie besitzen eine Totallänge von ♂ 11 mm, ♀ 13 mm. Ihre stark glänzende Körperoberfläche ist pechbraun, fast schwarz; nur das Pronotum ist unwesentlich heller, mit schmal schmutziggelbem Seitenrande. Die Beine sind gelbbraun, mit nur wenig dunklerem undeutlichen Ringe um die Schenkel. Die Zangen sind in der für die Art beschriebenen Weise gebildet.

Nala lividipes Dufour 1828.

3 ♂♂, 3 ♀♀, Nordaustralien: Burnside, IV.1931.

Die Zangenarme der ♂♂ sind glatt. Die Tiere wurden zusammen mit den übrigen hier aufgeführten australischen Dermapteren und zusammen mit *Cosmozosteria zonata* Walk. und einer noch unbestimmten Casside zuunterst in den Blattwinkeln von *Pandanus* gefunden.

Ganz gleiche australische Exemplare dieser ungeheuer weit verbreiteten Art sah ich in der Collection von Staudinger und Bang-Haas.

Nesogaster amoenus Stal 1875.

1 ♀, Westjava, Buitenzorg, I.1931.

Dieses Exemplar besitzt eine Länge von 7 mm; die Art ist in Insulinde, auf den Philippinen und auf Neuguinea gefunden.

Apovostox pygidiatus (Dubrony) 1879.

Labia ? pygidiata. Dubrouy, Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova, XIV, 1879, p. 364.

Labia pygidiata. Bormans, in: Tierreich, Forficul., 1900, p. 65.

Spongovostox pygidiatus. Burr, Gen. Insect., CXXII, 1911, p. 52.
Spongovostox pygidiatus. Borelli, Treubia, VIII, 1926, p. 266.
Apovostox pygidiatus. Hebard, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., LXXIX, 1927, p. 31.
Apovostox pygidiatus. Hebard, Trans. Amer. Ent. Soc., LV, 1929, p. 337.
Apovostox pygidiatus. Borelli, Journ. Fed. Mal. St. Mus., XVII, 1932, p. 183, 195.

1 ♂, Java: Tjisaroea, 2 ♀♀, Tjibodas.

Typische Exemplare dieser leicht kenntlichen Art, die von Hinterindien und ganz Insulinde bekannt ist. Sie ist der Typus der für sie von Hebard aufgestellten Gattung *Apovostox*, zu dem Borelli später [*Spongiphora*] *stella* Borm. 1900 und *Apovostox gracilis* Borelli 1932 stellte.

Chelisoches morio Fabr. 1775.

2 ♂♂, Java: Buitenzorg, XII, 1930 u. II.1931.

Chelisoches australicus le Guillou 1841.

3 ♂♂, Nordaustralien: Kadarri, IV.1931.

Die Totallänge aller Exemplare beträgt etwa 20 mm; sie sind also für diese Art nicht sehr gross. Die 1911 allein für diese Art aufgestellte Gattung *Kleiduchus* Burr zog Hebard 1933 wieder ein (Mem. Queensld. Mus., X, 1933, p. 153).

Chelisoches handschini nov. spec.
Fig. 2. A, B.

3 ♂♂, 4 ♀♀, Nordaustralien: Kadarri, IV. 1931, Naturhist. Mus. Basel und Mus. f. Tierkde., Dresden.

Körperoberfläche deutlich glänzend, an Kopf, Pronotum, Elytren und Flügelschuppen einigermassen glatt, an den Abd.-Segmenten fein punktiert. Kopf dreieckig, am Hinterrande schwach eingekerbt; seine Nähte sind undeutlich; doch ist der Hinterkopf hinter der parallel zum Hinterrande verlaufenden Hinterhauptsnaht aufgetrieben. Augen sehr klein; Antennen vollständig schwarz, an den vorliegenden Exemplaren mit 15 Gliedern; das 4. Glied ist wenig länger als breit, deutlich kürzer als das 3. und 5. Glied, aber auch das 5. Glied ist kürzer als das 3. — Taster braun. Pronotum

so lang wie breit und so breit wie der Kopf, mit breit abgerundetem Hinterrande, fast gänzlich flach auch ohne irgendwie erhabenen Rand. Pro- und Metazona das Pronotums schwierig voneinander abzugrenzen, in der Prozona eine mittlere Längsfurche. Elytra seitlich ungekielt, mit kaum vorspringenden Schulterecken, Hinterrand concav. Flügelschuppen normal ausgebildet, an allen Exemplaren heller als die schwarze Grundfarbe des Körpers: bei einem ♂ sind sie sehr hell, schmutziggelb; in anderen Fällen sind die Flügelschuppen mehr bräunlich, bisweilen sind sie nur am Rande in der angegebenen Weise deutlich heller.

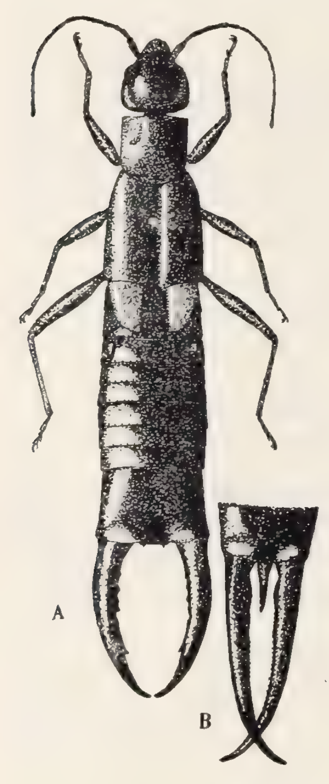


Fig. 2.
Chelisoches handschini n. sp.
A = ♂ von oben; B = letztes Abd.-Segm. des ♀ von oben.
Vergr. 6,6 ×.

Die auch glänzenden, aber punktierten Abdominalsegmente sind bis zum 8. (bezw. 6.) längs des Hinterrandes mit einer Reihe deutlicher Tuberkeln bestanden. 3. und 4. Abd.-Segm. seitlich mit Höckern, nur die am 4. Abd.-Segm. sind deutlich. Letztes Abd.-Segment nur beim ♀ deutlich verschmälert, mit einer mittleren Vertiefung am Hinterrande, in der sich zwei schwache Höcker befinden.

Unterseite dunkelbraun. Thorakalsterna mit der Gattungsdiagnose übereinstimmend, Abd.-Sternite punktiert.

Schenkel und Schienen dunkelbraun, Schenkel oberseits dunkler, Schienen distalwärts heller; Tarsen gelbbraun. Schenkel und Schienen schwach seitlich comprimiert. Schienen obserseits in der ganzen distalen Hälfte deutlich und breit gefurcht; 2. Tarsalglied mit deutlichem, unter das 3. Tarsalglied verlängerten Lappen.

Pygidium beim ♂ breit, rechteckig, die beiden hinteren Ecken in deutliche und nach hinten gerichtete Spitzen ausgezogen;

Pygidium beim ♀ lang und spitz zungenförmig nach hinten ausgezogen. Zangenarme ohne deutliche Kanten, beim ♂ kürzer als beim ♀, anfangs gerade, gegen das Ende zu schwach gegeneinander gekrümmt. Beim ♂ sind sie in ungefähr den ersten drei Vierteln ihrer Länge unregelmässig gezähnelt und zeigen dann einen deutlich nach innen und hinten gerichteten, kleinen Zahn; beim ♀ sind sie fast vollständig glatt.

Die Exemplare wurden zusammen mit den anderen hier aufgeführten australischen Dermapteren und vergesellschaftet mit *Cosmozosteria zonata* Walk. und einer noch unbestimmten Casside zuunterst in den Blattwinkeln von *Pandanus* gefunden.

Körperlänge inclus. Zange ♂ 11-13 mm, ♀ 12,5-15 mm; Länge der Elytren ♂♀ 2,2-2,6 mm, der Flügelschuppen ♀♂ 1-1,2 mm; Länge der Hinterschenkel ♀♂ 2 mm, der Hinterschienen 0,8-1,2 mm; Länge der Zange ♂ 2,2-3,6 mm, ♀ 4,5-5 mm.

Die neue Art ist ausgezeichnet durch die ausser an den Beinen und den Flügelschuppen schwarze Färbung, ferner durch die sehr characteristische Form der Pygidien bei ♂ und ♀. Durch diese letztgenannten Merkmale und auch in der Ausbildung der Zange steht sie dem *Enkrates elegans* Bormans 1900 nahe, dessen ♀ Burr 1902 als *Apterygida lingua* beschrieb. Von dieser bisher auf Java und Sumatra, wenn auch anscheinend selten gefundenen Art liegen mir 3 Exemplare aus dem Berliner Zool. Museum vor, 1 ♂, 1 ♀ vom Tengger Gebirge in Ostjava und 1 ♂ vom Berge Pengalengan in Westjava. Diese Exemplare stimmen mit den Abbildungen Burrs genau überein (♂ in Genera Insect., CXXII, 1911, tab. 6, fig. 5; ♀ in Termeszetr. Füzet., XXV, 1902, tab. 20, fig. 8); sie sind also sehr viel heller als die hier als neu beschriebene Art, hell- bis dunkelbraun, nirgends schwarz, die Beine vollständig gelb. Im übrigen ist *Enkrates elegans* Bormans viel grösser als *Chelisoches handschini* nov. spec. *Enkr. elegans* hat die Schienen obserseits nur im distalen Drittel schmal gefurcht, bei der neuen aber wie bei allen *Chelisoches*-Arten sind die Schienen oberseits mit breiten Furchen in der gesamten distalen Hälfte versehen. Da dies der einzige generische Unterschied zwischen *Enkrates elegans* und den *Chelisoches*-Arten zu sein scheint, ist es zweifelhaft, ob die erstgenannte Art mit Recht zu *Enkrates* Burr gestellt wird.

Skendyle nitens nov. spec.
(Fig. 3. A, B)

1 ♂, Ostjava: Tengger Gebirge, Ranœ Kembolo, 2500 m, II.1931, Naturhist. Mus. Basel.

Gleicht in den meisten körperlichen Eigenheiten und im Habitus der *Skendyle aptera* Verhoeff. Körperoberfläche glänzend, Farbe braun. Pronotum mit erhabenen Seitenrändern, wie bei *Sk. aptera*, aber auch auf der Metazona mit einer kurzen längs verlaufenden Furche, nicht mit einem kurzen Kiel. Elytren verkürzt, genau wie bei *Sk. aptera* gestaltet, Alae fehlend. Abdomen in der Mitte stark verbreitert, nach hinten kräftig verjüngt; 2. und 3. Abd.-Segment mit seitlichen Höckern, 5.-7. Abd.-Segm. seitlich in Spitzen nach hinten ausgezogen. Letztes Abd.-Segm. dunkler als der übrige Körper, fast schwarz, mit einer flachen Vertiefung zwischen den beiden an der Zangenbasis gelegenen Höckern. Thorakalsterna genau wie bei *Sk. aptera*, ebenso die Abd.-Sternite; jedoch sind diese schwach glänzend.

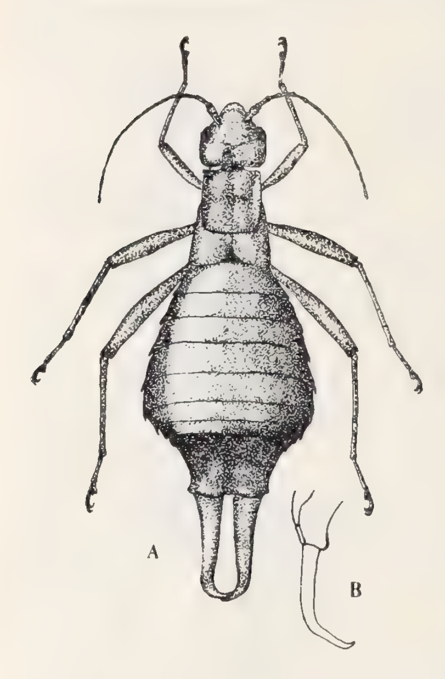


Fig. 3.
Skendyle nitens n. sp.
A = ♂ von oben; B = letztes Abd.-Segm. des ♂ von dre Seite.
Vergr. 6,6 ×.

Pygidium unsichtbar; Zangenarme braunrot, glänzend, rund. Sie sind in den ersten zwei Dritteilen ihrer Länge ungefähr gerade und divergieren voneinander; im letzten Drittel sind sie nach oben gebogen und gegeneinander gekrümmt, so dass sie sich berühren; sie sind völlig unbewehrt.

♂: Körperlänge inclus. Zange 10 mm, Länge der Elytren 0,5 mm., der Hinterschenkel 2,4 mm, der Hinterschienen 2 mm, der Zange 2 mm.

Dieses Exemplar stellt sicher den Vertreter einer guten neuen Art dar, die zweifellos zu dem Genus *Skendyle* Burr zu stellen ist. Vielleicht ist diese Art nur in den hohen Lagen beheimatet, aus denen das Typusexemplar stammt.

Timomenus bicuspis Stal 1875.

1 ♀, Westjava: Tjibodas-Gedeh, VIII.1931.

Eparchus tenellus cruentatus Burr 1909.

7 ♂♂, 3 ♀♀, Flores: Bedjawa, XII.1931.

Diese Exemplare stimmen genau mit dem riesigen Material von dieser Unterart überein, das von Dr. Rensch 1927 auf den Kleinen Sundainseln gesammelt wurde, und das ich schon an anderer Stelle behandelte (Sitz. Ber. Ges. Natf. Freunde Berlin, 1932 (1933), p. 483, fig. 8 *a-g*). Die Zangen der hier vorliegenden ♂♂ entsprechen an 5 Exemplaren der makrolabischen Form (loc. cit., fig. 8 *a*, *b*); eines zeigt den Uebergang zur mikrolabischen Form (loc. cit., fig. 8 *e*) und eines die decidiert mikrolabische Zange (loc. cit., fig. 8 *f*, *g*).

Die Tiere wurden nach Regen frei auf Gräsern sitzend gefunden.

Tome 41, nº 35. — Octobre 1934.

Vier Diesing'sche Typen
(*Cestoda*)

von

O. FUHRMANN
Neuchâtel.

Mit 12 Textfiguren.

Im Jahre 1855 publizirte Karl Moritz Diesing [1] die von Abbildungen begleitete Beschreibung einer Reihe neuer, höchst interessanter Genera und Arten von Tetraphylliden aus Siluriden, welche vor mehr 100 Jahren von Natterer in Brasilien gesammelt wurden.

Von diesen Genera (*Ephedrocephalus*, *Zygobothrium*, *Peltidocotyle* und *Amphoteromorphus*) wurde nur *Ephedrocephalus microcephalus* von Mola auf Grund des Originalmateriales näher untersucht, während von den anderen Genera nur durch Diesing der Bau des Scolex bekannt war. Wegen der eigentümlichen Gestaltung desselben war bis jetzt ihre systematische Stellung unbekannt oder zweifelhaft geblieben.

Dank dem Entgegenkommen von Herrn Professor Th. Pintner (Wien) erhielt ich das wertvolle Typenmaterial zur Untersuchung, wofür ich ihm meinen herzlichen Dank ausspreche.

Die Untersuchung hat ergeben, wie dies schon früher von mir mitgeteilt wurde [2] dass alle diese Formen in die eigentümliche Familie der *Monticelliidae* La Rue gehören, die namentlich dadurch charakterisirt ist, dass ein Teil der Geschlechtsdrüsen in gewissen Fällen sogar auch der Uterus im Rindenparenchym gelegen sind.

Es ist verständlich, dass bei dem seit mehr als einem Jahrhundert

[1] Diesing, Karl Moritz, *Sechzehn Gattungen von Binnenwürmern und ihre Arten.* Denkschr. kais. Akad. Wiss. Wien, Math.-nat. Classe, Bd. 9, 1885, p. 171-185, pl. 1-6.

[2] O. Fuhrmann, *Cestoidea.* Handbuch der Zoologie von Kükenthal, Bd. 2, p. 244, 1931.

in Alkohol aufbewahrten Material, der Erhaltungszustand manches zu wünschen übrig lässt und desshalb die Beschreibung der Diesing'schen Typen vor allem eine anatomische sein wird.

Ephedrocephalus microcephalus Diesing.

Wirt: *Phractocephalus hemiliopterus* (Bl. Schn.) Flasche No. 615 u. 617, Museum Wien.

DIESING 1855, p. 178-179, Taf. 4, Fig. 1-7.

Dieser interessante Cestode wurde von MOLA[1] 1906 eingehender, wenn auch nicht vollständig und fast ohne Massangaben beschrie-

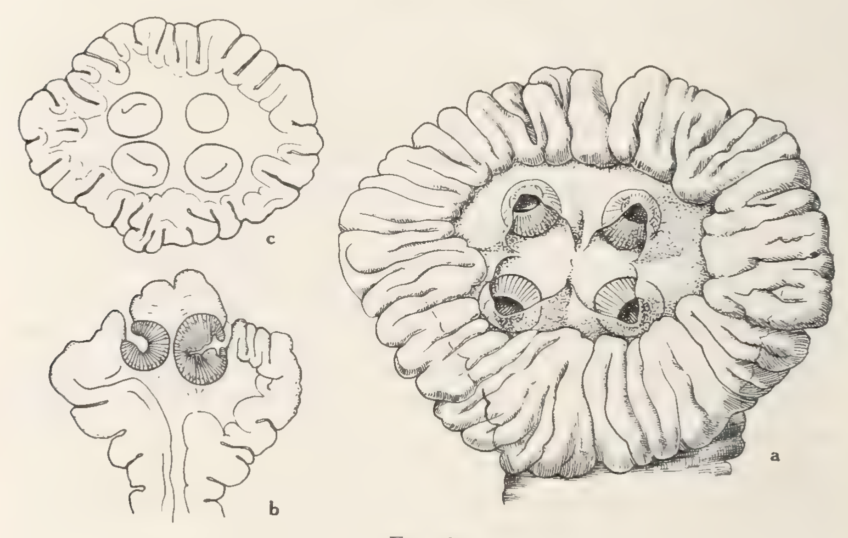


FIG. 1.
Scolex von *Ephedrocephalus microcephalus* Diesing.
a, Vorderansicht des Kopfes; *b*, Sagittalschnitt; *c*, Querschnitt.

ben, so dass eine kurze Neubeschreibung mit besseren und weniger schematischen Zeichnungen notwendig erscheint.

Nach DIESING soll dieser Cestode bis 31,6 cm lang und 8,4 mm breit sein. Der Scolex hat nach DIESING einen Durchmesser von 2,1 mm, welch letztere Angabe unserer Messung nicht entspricht.

---

[1] MOLA, P., *Di alcune specie poco studiate o mal note di Cestodi.* Ann. Mus. Zool. d. R. Univ. di Napoli, vol. 2, nº 6, 1906, p. 1-12, 2 pl.

Bei einem 13 cm langen Exemplar, das 3 mm breit ist, zeigt der reichgefaltete Kragen des Metascolex (Fig. 1) einen Durchmesser von 3,8 mm, während der eigentliche die Saugnäpfe tragende Scolex einen Durchmesser von 1,3 mm besitzt. Sonderbarerweise fasst MOLA den Kragen als aus vier verwachsenen Bothridien bestehend auf. Die sphärischen Saugnäpfe messen 0,4 mm im Durchmesser. Je nach dem Kontraktionszustand ist der Scolex verschieden gestaltet (Fig. 1 a u. b). Der Hals scheint ziemlich lang aber nicht messbar, weil die Segmentierung des Vorderteiles der Strobila sehr undeutlich ist und erst 1,5 cm hinter dem Scolex die ersten Anlagen der Geschlechtsorgane erscheinen. Auch 4 cm hinter dem Kopf, wo im Totalpräparat die männlichen und weiblichen Leitungswege deutlich sichtbar sind, ist eine äussere Gliederung mit Velumbildung nicht vorhanden; sie fehlt bei gestreckten Exemplaren vollständig. Bei stark kontrahirten Strobilas dagegen, die dann auch sehr breit und wie DIESING angiebt, 5-8 mm messen, tritt eine deutliche Gliederung zu Tage, die aber nur eine Fältelung der Körperoberfläche ist, die nicht notwendiger Weise mit der innern Segmentierung übereinstimmt. DIESING, der von einer vollkommenen Gliederung spricht, zog offenbar solche stark kontrahirte Exemplare in Betracht. Die Strobila nimmt bis zum letzten Drittel an Breite zu, um dann rasch abzunehmen, so dass die letzten reifen Glieder nur 0,6 mm breit und 2 mm lang sind. Ventral findet sich median der ganzen Strobila eine Längsrinne, in welche die Uterusöffnungen einmünden.

Die Cuticula ist auffallend dick (0,004 mm) mit deutlicher Basalmembran; die Subcuticularzellen sind gross, 0,05 mm messend und zeigen regelmässig eine grosse Vakuole, welche sich mit Hämalaun nicht färbt. Die Subkutikularmuskulatur ist wie üblich gestaltet. Die Muskulatur des Parenchym ist überaus stark, besonders die Längsmuskulatur, die seitlich stärker entwickelt ist (0,16-0,18 mm dick) als median (0,087-0,10 mm). Sie zeigt keine deutliche Bündelbildung, und auffallenderweise sind die Fasern peripher viel dicker als median, also gerade das umgekehrte Verhältniss wie es sonst bei Cestoden angetroffen wird (Fig. 2).

Innerhalb und auch ausserhalb dieses Längsmuskelbandes findet sich eine deutliche Transversalfaserlage, die besonders innerhalb stark entwickelt ist. Da wo keine Geschlechtsorgane sich finden, ist das ganze Markparenchym von feinen Transversalfasern

durchquert. Zwischen den Längsfasern sieht man uebrigens ebenfalls zahlreiche Transversalfasern. Die Dorsoventralfasern sind namenlich im Rindenparenchym zahlreich und deutlich sichtbar; sie scheinen nur bis zur innern Transversalmuskulatur zu reichen.

Die Geschlechtsöffnungen sind sehr unregelmässig abwechselnd (3 links, 1 rechts, 7 l., 1 r., 1 l., 1 r., 2 l., 2 r., etc.); sie münden etwas vor der Mitte des Gliedes am Seitenrande aus. Die männlichen

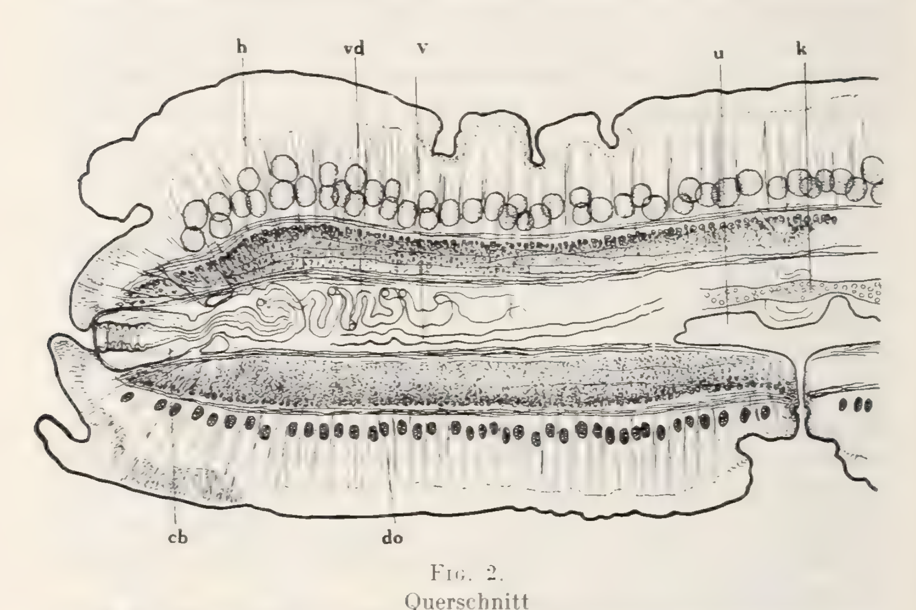


Fig. 2.
Querschnitt
durch den Hinterteil einer Proglottis von *Ephedrocephalus microcephalus*.
cb, Cirrusbeutel; *do*, Dotterfollikel; *h*, Hoden; *k*, Keimstock;
v, Vagina; *vd*, Vas deferens; *u*, Uterus mit ventralem Porus.

Geschlechtsorgane zeigen einen langgestreckten, schlauchförmigen Cirrusbeutel, der 0,6 mm lang ist und einen Durchmesser von 0,12 mm zeigt; er mündet zwischen den beiden über einanderliegenden Längsgefässen durchgehend ins Genitalatrium. Das *Vas deferens* zeigt ausserhalb des Cirrusbeutels starke Windungen, während es im Copulationsorgan selbst fast geradlinig ist. Die Hoden, die 0,06-0,08 mm im Durchmesser messen, liegen ausserhalb der Längsmuskulatur oft in zwei- seltener in dreifacher Lage.

Die weiblichen Geschlechtsorgane zeigen eine Vagina, die vor, nicht selten aber auch hinter dem Cirrusbeutel ausmündet und nahe der Ausmündung mit kräftigem Sphinkter versehen ist.

Das *Receptaculum seminis* ist undeutlich, langgestreckt, spindelförmig. Der Keimstock liegt im Markparenchym, ventral und am Hinterende des Gliedes; er stellt ein schmales Band dar, das fast die ganze Breite des Markparenchyms einnimmt und stark gelappt in dorsoventraler Richtung die ganze Höhe des Markparenchyms erfüllt. Der Ovidukt zeigt einen Schluckapparat. Die Dotterfollikel, 0,045 mm im Durchmesser messend, liegen ventral im Rindenparenchym dicht gedrängt die ganze Breite des Gliedes einnehmend und nur um die Uterusöffnung fehlend. Die Schalendrüse median und dorsal ist sehr gross, nicht kugelig, sondern dorsoventral abgeflacht, mit einem Durchmesser von 0,3 mm; sie besteht aus sehr langen, keulenförmigen Zellen, die meist horizontal verlaufen. Der Uterus ist ein anfangs ganz ventral, am Hinterende unter dem Keimstock gelegener Sack mit einigen in seine Höhlung vordringenden Septen. Er ist also im Gegensatz zu den meisten Tetraphylliden der Süsswasserfische nicht mit medianem Stamm und seitlichen Ausbuchtungen, ähnlich dem Uterus der *Taenia* s. str., versehen. Der Uterus zeigt einen deutlichen ventralen Kanal, der in der Medianlinie ausmündet und schon sehr früh angelegt ist. In reifen Gliedern ist der Uterus oft leer oder enthält nur noch wenige Eier. Die reifen Eier sind von sehr typischer Form; die äussere Hülle, kurz spindelförmig, ist 0,05 mm lang bei einem Querdurchmesser von 0,026 mm; im medianen Drittel ist ihre Wandung leicht verdickt. Die innere Hülle ist sphärisch, 0,025 mm messend; die Oncosphäre hat einen Durchmesser von 0,016 mm.

Mit Recht stellt Mola *Corallobothrium lobosum* Riggenbach in das Genus *Ephedrocephalus*; dagegen ist es ganz unzutreffend, ebenfalls *C. solidum* Fritsch in dasselbe Genus zu stellen, da nur der Kopf nicht aber die Anatomie mit *Ephedrocephalus* übereinstimmt (siehe Schlusskapitel).

Amphoteromorphus peniculus Diesing.

Wirt: *Bagrus goliath Heck.* = *Brachyplatystoma rousseauxii* (Gœldi). Flasche 613, Museum Wien.

Diesing 1855, p. 179. Taf. 4, Fig. 8-17.

Diese Tänie ist nach dem vorhandenen sehr schlecht erhaltenen Material 2 cm lang und 1,3 mm breit. Nach Diesing 2,6-4,6 cm

lang, 4,2 mm breit! (1-11¾″ lang, 2‴ breit). Die Abbildung des Scolex von *Amphoteromorphus* ist bei DIESING (Taf. 4, Fig 9-14) nur wenig der Wirklichkeit entsprechend; einzig Fig. 9 zeigt zutreffend, dass der Kopf von einem hohen Kragen (Metascolex) umgeben ist, der so hoch sein kann, dass er in manchen Fällen (Fig. 3 *b*) den mit vier Saugnäpfen bewaffneten Scolex überragt. Der transversale Durchmesser misst 1,46-1,56 mm, der dorsoventrale 1,46 mm. Der, den die

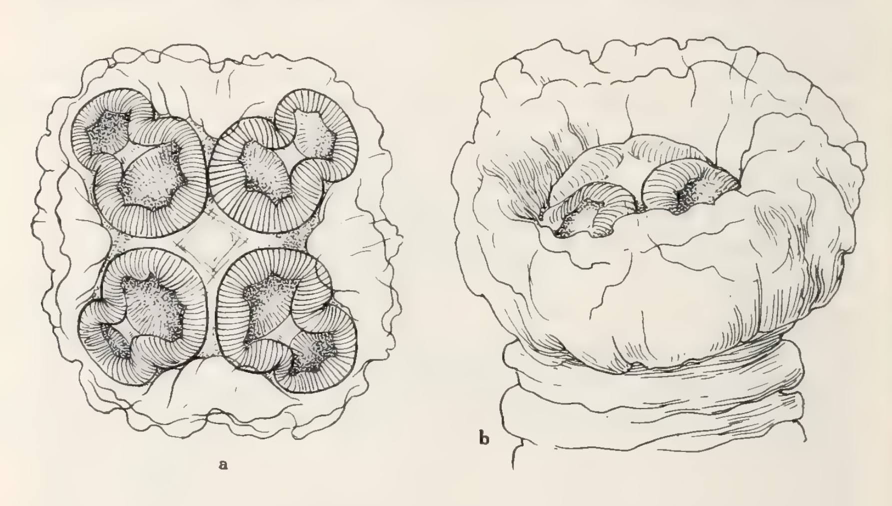


FIG. 3.
Scolex vom *Amphotheromorphus peniculus* Diesing.
a, Scolex von vorn gesehen; *b*, von der Seite.

Saugnäpfe tragende Teil des Scolex umgebende Kragen ist 0,9 mm hoch (nach DIESING ist der Durchmesser des Scolex 3 mm; handelt es sich um eine falsche Messung oder ist durch die starke Mazeration der Kopf kleiner geworden ?). Die Saugnäpfe sind bei DIESING ganz eigentümlich dargestellt, so dass man bis jetzt den Bau derselben nicht verstehen konnte. In Wirklichkeit zeigen dieselben die in Fig. 3*a* dargestellte Gestalt und weisen in ihrem Innern einen Querwulst auf, so dass sie an die Saugnäpfe von *Peltidocotyle* erinnern (Fig. 6). Der Längsdurchmesser beträgt 0,66 mm, der weitere Vorderteil der Saugnäpfe misst quer 0,56 mm, während der periphere gelegene Hinterteil nur 0,41 mm hat. Der Anfangsteil der Strobila direkt hinter dem eigentümlichen Kopfe ist 0,2 mm breit. Die Strobilation ist sehr schwach angedeutet und erst ca.

3 mm hinter dem Scolex sichtbar. Das Velum am Hinterende der Glieder ist kaum entwickelt und erst am Ende der Strobila, wenn die Glieder kontrahirt sind, sichtbar. Die geschlechtsreifen Glieder sind 1,3 mm breit u. 0,16-0,3 mm lang. Die letzten Glieder 0,4 mm lang bei gleicher Breite. Die Längsmuskulatur ist ziemlich stark entwickelt und besteht aus undeutlichen Bündeln, die peripher zu verschmelzen scheinen (Fig. 5). Die innere Transversalmuskulatur ist, so viel an dem sehr stark mazerirten Material zu sehen, kaum entwickelt. Die Längsgefässe des Exkretionssystems sind sehr weit, besonders das ventrale; das dorsale ist leicht nach aussen verschoben und liegt also nicht direkt über dem ventralen Gefäss. Im Rindenparenchym liegen leicht ovale Kalkkörperchen (0,017 mm). Die Geschlechtsöffnungen münden sehr unregelmässig abwechselnd (2 links, 1 rechts, 1 l., 4 r., 3 l., 1 r. etc.). Sie liegen nahe dem Vorderende der Glieder. Der Cirrusbeutel ist birnförmig, wenn der Cirrus eingestülpt ist 0,4 mm lang, bei einem Durchmesser von 0,13 mm; ist dagegen der lange Penis ausgestülpt, wie dies in den Zeichnungen von Diesing sichtbar (Taf. 4, Fig. 8, 15, 16, 17), so ist der Cirrusbeutel nur 0,2 mm lang bei gleichem Durchmesser. Der ausgestülpte Penis ist 0,2 mm lang; an der Basis dick, verdünnt er sich gegen das Ende. Er scheint nach Diesing (Fig. 17) von feinen Haaren bedeckt, von welchen an dem schlechten Material nichts mehr zu sehen ist. Im Innern des



Fig. 4.
Teil eines Sagittalschnittes des Scolex von *Amphoteromorphus peniculus* Diesing.

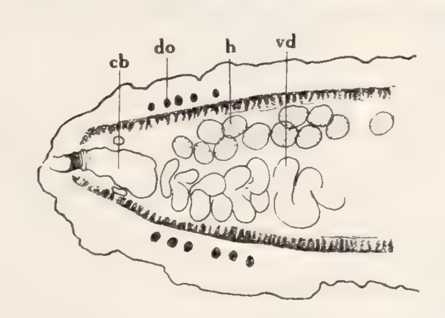


Fig. 5.
Teil eines Querschnittes der Proglottis von *Amphoteromorphus peniculus* Diesing.
cb, Cirrusbeutel; *do*, Dotterfollikel; *h*, Hoden; *vd*, Vas deferens.

Cirrusbeutels macht das *Vas deferens* zahlreiche Windungen. Die weiten äusseren Schlingen sind gut entwickelt und reichen bis nahe der Mitte des Markparenchyms; sie sind ganz am Vorderrand der Proglottis gelegen und nehmen 1/3 der Länge und die Hälfte der Höhe des Parenchyms ein. Sehr auffallend ist, dass die Schlingen ventral verlaufen und die Hoden über ihnen liegen (Fig. 5). Die Hoden 3-4 übereinander liegend erfüllen das ganze Markparenchym; sie finden sich, wie eben gesagt, auch über den *Vas deferens* Schlingen; es sind deren ca 120-160.

Die Vagina mündet immer vor dem Cirrusbeutel und besitzt einen kleinen Sphinkter; sie ist weit. Der Keimstock ventral, mit Ovikapt, ist fast so breit wie das Markparenchym. Die Dotterfollikel, schwer sichtbar, bilden dorsal und ventral im peripheren Rindenparenchym ein schmales seitliches Band, von welchen das ventrale am Hinterende der Proglottis sich stark verbreitert d. h. bis nahe der Mitte zu reichen scheint (?). Der mit einer ventralen medianen Oeffnung versehene Uterus, der in den reifen Gliedern meist leer ist, nimmt die ganze Breite des Markparenchyms ein; er ist tief gelappt und zeigt aber, da die Glieder kurz, nur 2-4 seitliche Ausbuchtungen, die ihrerseits wieder leicht gelappt sein können. Die Eier sind sehr klein, 0,035 mm im Durchmesser messend. Die Oncosphäre misst 0,017 mm.

Peltidocotyle rugosa Diesing.

Wirt: *Platysoma tigrinum* C. & V. Flasche No. 618, Museum Wien.

Diesing 1855, p. 179, pl. 4, Fig. 18-26.

Die Typen dieses interessanten Cestoden wurden von Natterer im obigen Siluriden gefunden; es finden sich aber im Wiener Museum noch sehr schlecht erhaltenes Material, das aus *Silurus gerupensis* und noch äusserst mangelhaft erhaltene kleine Exemplare, 3-4 mm lang, die vielleicht derselben Art angehören, welche aus *Silurus bargado* (No. 27) stammen sollen. Die aus *Platysoma* stammenden, stark mazerirten Exemplare müssen als die Typen angesehen werden.

Der Scolex ist wie, Diesing (Taf. 4, Fig. 21 u. 22) darstellt, von sehr typischem Bau. Hinter den eigentümlichen Saugnäpfen findet sich ein auffallend verbreiteter und stark gefalteter Teil, der

eine Art Metascolex darstellt. Die Saugnäpfe haben einen Längsdurchmesser von 0,5 mm und sind 0,35 mm breit. Das auffallende an denselben ist, dass, wie DIESING bereits zeichnet, dieselben durch eine median verlaufende, muskulöse Querwand in zwei Teile geteilt sind (Fig. 6 *b*), viel deutlicher als bei *Amphoteromorphus*. Die beiden Saugnäpfe sind wenig tief; ihre Wandung ist sehr dick, vielleicht auch eine Folge der Mazeration (?). Bei einem

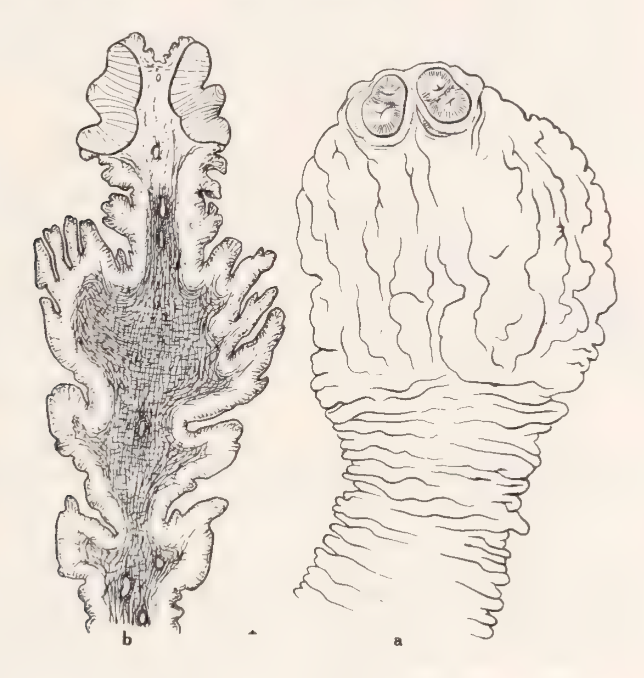


FIG. 6.
Scolex von *Peltidocotyle rugosa* Diesing.
a, Flächenansicht; *b*, Sagittalschnitt.

Exemplar, bei welchem der die Saugnäpfe tragende Teil fast ganz in den Metascolex zurück gezogen, ist der Scolex auf der Höhe der Saugnäpfe 1,2 mm breit, der Metascolex dagegen quer 3,8 mm messend, seine Länge beträgt dagegen ca. 2 mm. An einem anderen Exemplar an dem der Kopf gut ausgestreckt, ist derselbe auf der Höhe der Saugnäpfe ebenfalls 1,2 mm breit; hinter demselben misst der Metascolex aber nur 2,5 mm, und seine Länge ist ca. 2,7 mm (Nach DIESING ist der Scolex 5 mm breit und 6,3 mm

lang). Ganz junge Exemplare derselben Art (?) aus *Silurus bargado* haben Scolices, die an der breitesten Stelle des Metascolex nur 0,4 mm messen, während die Saugnäpfe einen Längendurchmesser von 0,1 statt 0,5 mm haben.

Die Strobila der vorliegenden Exemplare ist 3 cm lang und 1,8 mm breit (nach DIESING 5 cm lang und 3 mm breit). Sie ist hinter dem Scolex am breitesten und nimmt nach hinten langsam ab, besonders deutlich im letzten Drittel. Geschlechtsreife Glieder sind 0,3 mm lang und 1,6 mm breit. Die hintersten reifen Glieder, die voll Eier sind, haben eine Länge von 0,7 mm und eine Breite

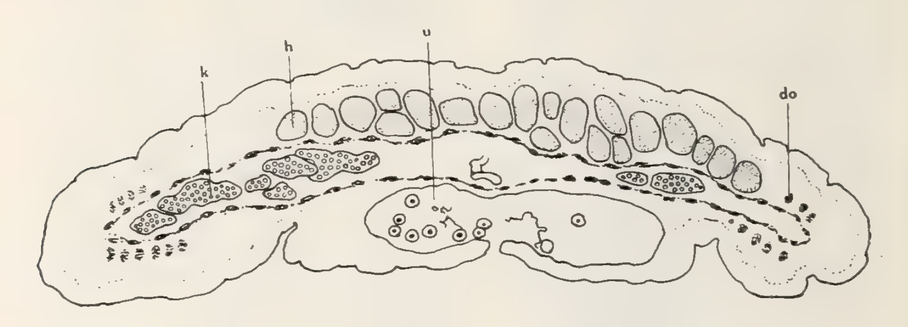


FIG. 7.
Querschnitt durch ein reifes Glied von *Peltidocotyle rugosa* Diesing.
do, Dotterfollikel; *h*, Hoden; *k*, Keimstock; *u*, Uterus.

von 1,3 mm. Die Strobila, die namentlich vorn stark kontrahirt, zeigt daselbst eine deutliche Segmentation mit Gliedern, die ein Velum besitzen, während hinten die Proglottiden abgegrenzt, aber ohne Velum, nur durch eine leichte Einschnürung angedeutet sind.

Die Muskulatur scheint schwach entwickelt, vielleicht in Folge der Mazeration. Die Geschlechtsöffnungen sind unregelmässig abwechselnd (1 links, 2 rechts, 1 l., 1 r., 2 l., 1 r., 4 l., 7 r., etc.) und liegen ganz am Vorderende. Bei einer Proglottis von 0,6 mm Länge liegt die Atrialöffnung nur 0,043 mm vom Vorderrand entfernt.

Die erste Anlage der Geschlechtsorgane zeigt sich nicht weit hinter dem Scolex. Der grosse, sackförmige Cirrusbeutel ist 0,3 mm lang, der Cirrus dickwandig. Die Vas deferens-Schlingen sind sehr weit (0,05 mm) und reichen bis in die Mitte, wobei sie die ganze Höhe des Marparenchyms einnehmen (Fig. 8). Die Hodenbläschen liegen

dorsal im Rindenparenchym. Die Hoden, wohl 150 an der Zahl, haben einen Durchmesser von 0,043 mm. Die Vagina mündet vor dem Cirrusbeutel aus; sie ist weit. Der Keimstock liegt im Markparenchym und füllt am Hinterende die ganze Höhe desselben aus (Fig. 7). Die Dotterfollikel liegen dorsal im Rindenparenchym

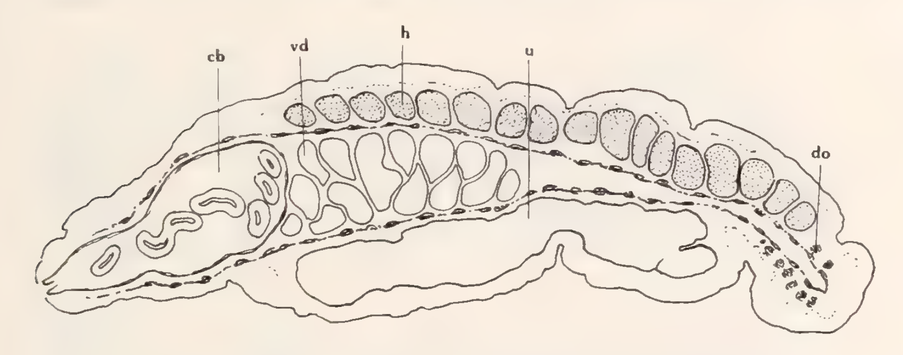


Fig. 8.
Querschnitt durch den vorderen Teil eines Gliedes von *Peltidocotyle rugosa* Diesing.
Bezeichnungen wie in Fig. 7; *cb*, Cirrusbeutel; *vd*, Vas deferens-Schlingen.

lateral neben den Hoden, wo sie auf der ganzen Länge der Glieder ein 0,07 mm breites Band bilden, während ventral, ebenfalls lateral, das Dotterfollikelband eine Breite von 0,13 mm hat. Der Uterus zeigt das auffallende, dass er ventral im Rindenparenchym liegt und jederseits 5-7 tiefe Einbuchtungen zeigt. Die Eier haben einen Durchmesser von 0,02-0,024 mm; die Oncosphäre misst 0,01-0,012 mm.

Zygobothrium megacephalum Diesing.

Wirt: *Phractocephalus hemiliopterus* (Bl. Schn.), Brasilien. Glas No. 617, Museum Wien.

Diesing 1855, p. 176, Fig. 1-7.

Im Material dieses intessanten Cestoden fanden sich neben den Exemplaren, welche der Diesingschen Beschreibung obiger Art entsprechen, noch zahlreiche Fragmente von *Ephedrocephalus microcephalus* was nicht zu verwundern, da der Wirt derselbe ist. Was nun die äussere Morphologie von *Zygobothrium* anbetrifft, so

ist besonders der Scolex durch seine Grösse und den einzigartigen Bau der Saugnäpfe ausgezeichnet. Der Scolex von viereckiger Gestalt besitzt einen maximalen Durchmesser von 3,5 mm, bei einem jungen Exemplar von 2 cm Länge und 1 mm Breite misst dagegen der Kopf nur 1,6 mm (nach Diesing misst der Scolex 1-3 mm). Die riesigen, tiefen Saugnäpfe sind bei gewissen

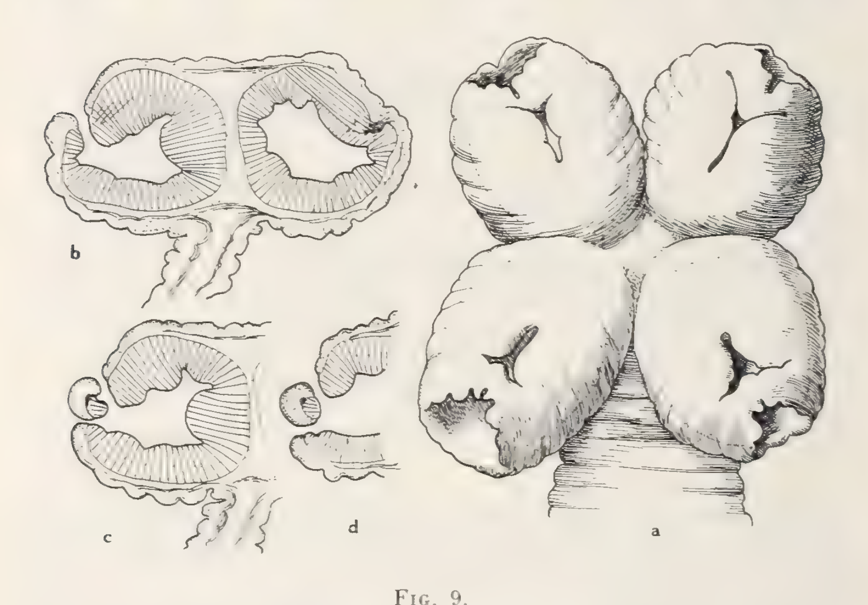


Fig. 9.
Scolex von *Zygobothrium megacephalum* Diesing.
a. Gesammtansicht; *b*. Längsschnitt; *c*. *d*. Längschnitte des Saugnapfes mit dem die Oeffnung zweiteilenden Querband.

Exemplaren weit vorspringend, so dass der Kopf median in der Sagittal- und Transversallinie tief eingeschnitten ist und so einem vierblätterigen Kleeblatt gleicht (Fig. 9). In kontrahirtem Zustand treten die Saugnäpfe nicht hervor und ist dann der Scolex viereckig, mit deutlichen Längsrinnen, wie dies Diesing in Fig. 5 darstellt. Die Figuren von Diesing, da die Scolices offenbar nicht aufgehellt waren, entsprechen dem äusseren Ansehen, zeigen aber nicht den Umfang und die Form der Saugnäpfe, wohl aber deutlich die auffallende Tatsache, dass jeder Saugnapf zwei Oeffnungen besitzt, eine obere, schmalere, dreizipflige oder einfach quer verlaufende Oeffnung und eine untere, grössere, rundliche Oeffnung mit leicht

gelapptem Rand. Der Querdurchmesser der Saugnäpfe des abgebildeten Exemplares beträgt 1,4 mm, der Längsdurchmesser dagegen wegen der hervorspringenden Saugnäpfe misst 1,9 mm. Die Saugnäpfe berühren sich fast gegenseitig, so dass nur sehr wenig Scolexparenchym zu existieren scheint (s. Fig. 9). Ihr eigentümlicher Bau

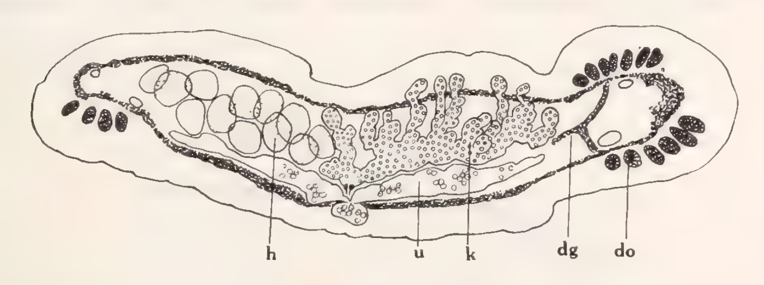


Fig. 10.
Querschnitt einer Proglottis von *Zygobothrium megacephalum* (etwas schief). *dg*, Dottergänge; *do*, Dotterfollikel; *h*, Hoden; *k*, Keimstock, dessen Lappen die dorsale Längsmuskulatur durchbrechen; *u*, Uterus.

ist aus Fig. 9 c und d ersichtlich. Die Strobila ist 3,5 cm lang und zeigt eine maximale Breite von 3 mm. Gewisse Strobilastücke ohne Scolex zeigen, dass es grössere Exemplare giebt, die wie Diesing angiebt 7,8 cm erreichen (Diesing Taf. 3, Fig. 1-3) bei einer Breite von 5 mm. Dorsal und ventral findet man auf der ganzen Länge eine mediane Rinne. Die Strobilation beginnt direkt hinter dem Scolex; der Hals ist also sehr kurz. Die Glieder sind sehr kurz und durch eine tiefe Einschnürung deutlich abgegrenzt, so dass das Velum der Proglottiden gut entwickelt ist. Das Velum ist leicht, aber nicht regelmässig gewellt und zeigt median eine tiefere Einbuchtung, wie dies auch Diesing Taf. 3, Fig. 7 zeichnet.

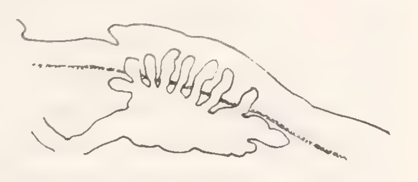


Fig. 11.
Querschnitt des Keimstockes die Muskulatur durchbrechend.

Die Längsmuskulatur ist schwach entwickelt (Fig. 10); sie besteht aus einem Muskelfilz, der keine Bündelbildung erkennen lässt. Die Transversalfasern sind spärlich, doch auch im Markparenchym zwischen den Geschlechtsdrüsen sichtbar. Das dorsale Längsgefäss des Exkretionssystems liegt immer etwas ausserhalb des ventralen.

Der Längsnerf zeigt einen bedeutenden Durchmesser, der grösser ist als der des ventralen Wassergefässes.

Das Genitalatrium ist sehr tief und reicht bis an die Längsmuskulatur des Parenchyms, es mündet unregelmässig alternierend. Der dünnwandige Cirrusbeutel ist schlauchförmig 0,41-0,56 mm lang, mit einem Durchmesser von 0,08 mm. Er besitzt

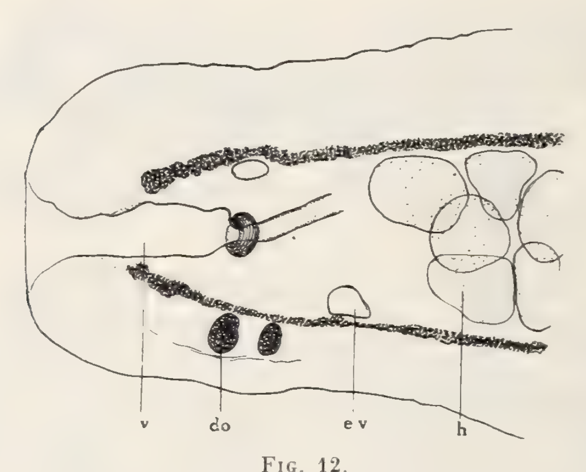


Fig. 12.
Seitlicher Teil des Querschnittes einer Proglottis von *Zygobothrium megacephalum*.
ev, ventrales Exkretionsgefäss; *do*, Dotterfollikel; *h*, Hoden; *v*, Vagina mit Sphinkter.

einen schwachen Retraktor. Der Cirrus verläuft geradlinig, ohne Vas deferens-Schlingen im Cirrusbeutel. Der Cirrus ist sehr dickwandig. Vor seinem Austritt zeigt sich das *Vas deferens* umgeben von sich kreuzenden Fasern, welche vielleicht einem Propulsionsapparat entsprechen, der auch von sehr zahlreichen kleinen Zellen umgeben scheint. Direkt ausserhalb des Cirrusbeutels liegt ein Knäuel von Vas deferens-Schlingen, der, wenn stark gefüllt, sehr gross ist. Die Hoden, 0,082 mm im Durchmesser messend, liegen in doppelter Lage übereinander vor dem Keimstock fast die ganze Höhe des Markparenchyms erfüllend und u n t e r statt über einem Teil des Keimstockes in einfacher Lage liegend.

Die Vagina ist weit und verläuft fast geradlinig: an ihrem Anfangsteil findet sich ein mächtiger Sphinkter (Fig. 12). Der Keimstock, der einen deutlichen Ovikapt aufweist, zeigt dorsalwärts strebende,

starke Lappen, die die dorsale Muskulatur durchbrechen können und so ins Rindenparenchym vordringen (Fig. 10 u. 11). Die Schalendrüse liegt ganz dorsal. Die Dotterfollikel stellen vier schmale, im Rindenparenchym liegende Bänder dar, links und rechts ein dorsales und ein ventrales, seitlich also unterbrochenes Band, aus welchen man die doppelten Dottergänge entspringen sieht (Fig. 10). Der Uterus liegt im Markparenchym, ganz ventral und hinten unter dem Keimstock; er zeigt eine mediane ventrale Mündung. Reife Eier fanden sich keine.

Allgemeines.

In einer jüngst erschienen Arbeit von Harwood [1] über eine neue Art von *Ophiotaenia* bespricht der Verfasser in einem Schlusskapitel die Charaktere der Proteocephaliden und Monticelliden und kommt dabei zu dem eigentümlichen Schlusse, dass alle Monticellidengenera mit den Proteocephalidengenera zu vereinigen seien und deshalb zu verschwinden haben. Diese Ansicht bedeutet einen grossen Rückschritt in der Systematik der Tetraphylliden, indem Harwood seine Systematik ausschliesslich auf die Gestaltung des Scolex basirt, was ein doch längst überwundener Standpunkt sein sollte. Wollte man bei Vogel- und Säugetiercestoden so verfahren, müssten z. B. die zahlreichen Anoplocephaliden-Genera in einem Genus vereinigt weren, weil alle diese Formen einen Scolex ohne Rostellum besitzen.

Harwood behält *Ophiotaenia* als Untergenus von *Proteocephalus* bei, obwohl diese von letzteren nur durch die Existenz eines doppelten statt eines einfachen Hodenfeldes sich unterscheiden; während er dagegen in das Genus *Proteocephalus* die Arten der Genera *Monticellia* und *Marsypocephala* (syn. *Lönnbergia* Fuhrmann u. Baer.) stellt, obwohl diese Genera, besonders das erstere, anatomische Eigentümlichkeiten aufweisen, welche in der ganzen Klasse der Cestoden sich nirgends wiederfinden. Diese Vereinigung geschieht nur, weil der Scolex obiger Genera ein *Proteocephala*-Scolex ist ! was übrigens nicht stimmt, da diese Genera keine Spur eines Apicalsaugnapfes besitzen, der doch bei den typischen Fisch*Proteocephalus*-Arten fast immer vorhanden ist. (Ausnahme z. B. *Proteocephalus fragilis* (Essex) 1929).

---

[1] Harwood, P. *The Helminths parasitic in a water moccasin (Snake) with a discussion of the characters of the Proteocephalidæ.* Parasitology, vol. 25, 1933, p. 130-142.

Wenn Harwood behauptet, dass die Parenchymmuskulatur systematisch kaum von Wert sei, so kann ich auch hierin mich nicht mit ihm einverstanden erklären. Wenn auf Grund ihrer Gestaltung bei den Proteocephaliden auch keine Genera basirt werden können, so ist sie aber für die Artunterscheidung sicher oft von Bedeutung. Die angegebenen Unterschiede verschiedener Autoren für dieselbe Art erklären sich hauptsächlich aus dem verschiedenen Erhaltungszustand und aus dem Umstand, dass in den verschiedenen Körperregionen die Muskulatur leicht verschieden sein kann, was kein Beweis für die Wertlosigkeit der Muskulatur in der Artunterscheidung ist. Um die Berechtigung der Familie der Monticelliden zu bestreiten, erwähnt Harwood (p. 136) noch, dass bei wenigen *Ophiotaenia*-Arten, zu welchen noch *O. fragilis* Essex 1929 zu zählen, die Dotterfollikel ausserhalb statt innerhalb der Längsnerven und an der Grenze zwischen Mark- und Rinden-Parenchym oder ganz in letzterem liegen. In allen diesen Fällen bildet aber der Dotterstock wie bei allen *Proteocephala*-Arten ein schmales seitliches Längsband, während bei den Monticelliden der im Rindenparenchym liegende Dotterstock ein breites, ventral oder ventral und dorsal (*Zygobothrium*) gelegenes, im Querschnitt aus vielen Follikeln bestehendes Band bildet, das bei *Ephedrocephalus* bis an die ventrale Medianlinie reicht.

Was uns Rudin von der wie er aussagt sehr schlecht erhaltenen *Ophiotaenia paraguayensis* aus *Coluber* sp. sagt und Harwood ebenfalls gegen die Existenzberechtigung der Monticelliden anführt, ist allerdings sehr sonderbar, indem bei dieser Art der mediane Uterusstamm im Rindenparenchym liegen soll, während dagegen die seitlichen Ausbuchtungen im Markparenchym sich finden (nicht umgekehrt, wie Harwood irrtümlich angiebt), was nicht zutrifft.

Ich hatte Gelegenheit, das Originalmaterial aus dem Museum von Berlin einzusehen, das im Gegensatz zu Rudins Angaben, als sehr gut konserviert bezeichnet werden muss, da es, wie auch Rudin bemerkt, in Sublimat konserviert wurde; allerdings zeigt es vielfach das Parenchym von einem schwarzen Niederschlag erfüllt, wie sich ein solcher bei schlechtem Auswaschen nach Sublimat-Konservirung oft zeigt. Die Untersuchung zeigte, dass der enge Medianstamm des Uterus sich allerdings median and ventral nach aussen drängt aber nur zwischen die Längsmuskulatur des Parenchyms, nicht aber in das Rindenparenchym. Interessant ist noch zu

erwähnen, dass die seitlichen spärlichen Dotterfollikel z. T. im Markparenchym, z. T. zwischen der Längsmuskulatur und auch im Rindenparenchym liegen. Man hat direkt den Eindruck, dass die Dotterfollikel dorsalwärts auf der Auswanderung ins periphere Parenchym begriffen sind. Ich fand auch im Gegensatz zu RUDIN zwei Scolices (Durchmesser 0,24), die typische *Ophiotaenia*-Skolex sind, ohne Scheitelapparat.

Am Schlusse seiner Arbeit giebt HARWOOD eine neue Zusammstellung der Genera der Proteocephaliden, mit welchen die Monticelliden vereinigt werden; es verbleiben nach ihm noch folgende Genera bestehen: *Proteocephalus* Weinland, *Corallobothrium* Fritsch, *Gangesia* Woodland, *Crepidobothrium* Monticelli und das in Varaniden parasitierende Genus *Acanthotaenia* v. Linstow. Das Genus *Ophiotaenia* Rudin dagegen wird als Untergenus von *Proteocephalus* aufgefasst, das die Grosszahl der Arten enthält. Die Genera der Monticelliiden mit normalen Proteocephalidenscolex, wie *Monticellia* La Rue und *Marsypocephalus* Wedl (*Lönnbergia* Fuhrmann u. Baer), werden in das Genus *Proteocephalus* gestellt, während *Goezeella* Fuhrmann und *Ephedrocephalus* Diesing in das ebenfalls mit einem gefältelten Scolexkragen versehene Genus *Corallobothrium* untergebracht werden. Die in dieser Arbeit näher beschriebenen Genera *Zygobothrium* Diesing, *Amphoteromorphus* Diesing und *Peltidocotyle* DIESING würden wohl wegen des eigentümlichen Baues der Scolices auch von HARWOOD als solche angesehen werden.

Man kann die Berechtigung der Familie der Monticelliden bestreiten, nicht aber die ihrer Genera; denn wollte man dies, wie es HARWOOD tut, so müsste man auch die 150 Genera der anatomisch vielfach sehr verschiedenen Genera der Cyclophylliden der Vögel und Säugetiere wegen der Aehnlichkeit der Scolices in einige wenige Genera zusammenfassen, was gewiss kein Fortschritt wäre.

Die Argumente, die HARWOOD veranlassen, die Familie der *Monticelliidae* zu streichen, sind folgende: der Umstand dass bei dieser Familie alle oder ein Teil der Geschlechtsorgane im Rindenparenchym liegt, ist nach ihm nur ein Charakter, der für die Unterscheidung von Arten nicht aber von Genera von Wert! was gewiss ein Irrtum ist. Nach HARWOOD resultirt diese Lagerung der Geschlechtsdrüsen nicht aus einer Wanderung der betreffenden Organe nach der Peripherie, sondern soll höchst sonderbarer Weise verursacht sein durch eine Verschiebung der nach HARWOOD

beweglicheren Parenchymmuskulatur nach innen! Auf keinem Querschnitt durch irgend welche Monticellidenart ist auch nur eine Andeutung einer solchen Muskelwanderung zu sehen, sondern es findet sich dieselbe immer an normaler Stelle (siehe die Figuren dieser Arbeit). Ich habe s. Z. angedeutet, dass vielleicht die starke Entwicklung der Muskulatur im Markparenchym (Transversal-und Dorsoventral-Fasern) die Auswanderung der Geschlechtsdrüsen veranlasst haben könnte. Des fernern nimmt HARWOOD an, dass weil bei *Corallobothrium*, einem typischen Proteocephalidengenus, der stark gefaltete Metascolex hinter den Saugnäpfen sich auch bei den anatomisch ganz verschiedenen Genera *Goezeella* und *Ephedrocephalus* sich findet, diese letzteren synonym mit *Corallobothrium* sein müssen. Dabei geht er offenbar von der veralteten und für die parasitischen Platoden glücklicher Weise längst aufgegebenen Auffassung aus, dass die äussere Morphologie, die doch eine Anpassungserscheinung, wichtiger als die innere Anatomie sei. Es sei hier von neuem bemerkt, dass bei den Cyclophylliden Arten mit sehr ähnlichem Scolex, nicht nur in verschiedene Genera, sondern sogar in verschiedene Familien gehören können, ohne dass es einem Helminthologen einfallen würde sie in dasselbe Genus (!) zu stellen wie HARWOOD es für die Proteocephaliden der Siluriden vorschlägt.

In jüngster Zeit hat WOODLAND[1] die von uns oben beschriebenen DIESING'schen Typen bei Gelegenheit einer Forschungsreise in das Amazonasgebiet wieder aufgefunden und kurz beschrieben. Wenn ich meine Arbeit trotzdem publiziere, so geschieht dies, weil es sich um die Bearbeitung der DIESING'schen Typen handelt, dann auch weil unsere Beschreibungen zum Teil ergänzend und besonders die von meinem Assistenten Th. DELACHAUX hergestellten Zeichnugen klarer und besser sind. Dazu kommt noch, dass WOODLAND als *Peltidocotyle rugosa* einen Cestoden beschreibt, der den Typen weder im Bau des Scolex noch in der Anatomie der Geschlechtsorgane entspricht[2].

---

[1] WOODLAND, W. N. F., *On the Anatomy of some Fish Cestodes described by Diesing from the Amazon.* Quart. Journ. of Micr. Sc., vol. 76, p. 175-208, pl. 11-16, 1933.

[2] WOODLAND hat bei seinem *Peltidocotyle rugosa* die Zweiteilung der Saugnäpfe nicht gefunden und glaubt an einen Irrtum DIESINGS, was nicht zutreffend ist. Er spricht dagegen bei dieser Art von einem Scolex mit 2 !, 3 ! oder 4 « spatulate areas », was gewiss ein Irrtum, indem dieser Cestode, wenn er auch nicht der obgennanten Art angehört, gewiss mit 4 Haftorganen versehen ist.

Nachtrag.

Seit der Einsendung meiner Arbeit sind von Woodland mehrere Arbeiten über Cestoden aus Siluriden Brasiliens erschienen. In einem Brief an Herrn Woodland hatte ich ihn darauf aufmerksam gemacht, dass der von ihm als *Peltidocotyle rugosa* Diesing beschriebene Cestode nicht diese Art und dass dagegen *Peltidocotyle* Diesing dem von ihm als *Othinoscolex* [1] beschriebenen Genus entspreche, so dass also *Othinoscolex* Woodland als synonym zu *Peltidocotyle* Diesing anzusprechen sei und damit zugleich die Unterfamilie der *Othinoscolecinae* dahinfalle. In einer neueren Arbeit [2] (p. 148) bezugnehmend auf meine Mitteilung, teilt nun Woodland mit, dass sein *Peltidocotyle rugosa* der Vertreter eines neuen Genus darstelle, dem er den Namen *Spatulifer* giebt, so dass also obige Art jetzt *Spatulifer surubim* Woodland (syn. *Peltidocotyle rugosa* Woodland *nec* Diesing) zu nennen ist. Das Genus *Spatulifer* ist in die neue Unterfamilie der *Amphilaphorchidinae* Woodland einzureihen. Woodland [3] hat die Familie der *Monticelliidae* in die der *Proteo-cephalidae* eingereiht, aber nicht in dem oben erwähnten Sinne Harwood's; denn die anatomisch so eigentümlichen Genera dieser Gruppe werden von ihm in sieben Unterfamilien eingeordnet. Es sind dies:

1. Unterfamilie *Zygobothriinae* Woodland (*Zygobothrium* Diesing 1850, *Amphoteromorphus* Diesing 1850, *Nomimoscolex* Woodland 1934).
2. Unterfamilie *Marsypocephalinae* Woodland 1933 (*Marsypocephalus* Wedl. 1862 [syn. *Lönnbergia* Fuhrmann u. Baer]).
3. Unterfamilie *Ephedrocephalinae* Mola 1929 (*Ephedrocephalus* Diesing 1850).

---

[1] Woodland, W. N. F. *On a new Subfamily of Proteocephalid Cestodes. the Othinoscolecinae, from the Amazon Siluroid Fish Platystomatichthys sturio (Kner).* Paras., vol. 25, p. 493, 1933.

[2] Woodland, W. N. F. *On the Amphilaphorchidinae, a new subfamily of Proteocephalid Cestodes and Myzophorus admonticellia gen. et sp. n., parasitic in Pirinampus spp. from Amazon.* Paras., vol. 26, p. 141-149, Taf. 3, 1934.

[3] Woodland, W. N. F. *On some remarkable new Cestodes from the Amazon Siluroid Fish, Brachyplatystoma filamentosum (Lichtenstein).* Paras., vol. 26, p. 275-276, 1934.

4. Unterfamilie *Peltidocotylinae* Woodland 1934 (syn. *Othinoscolecinae* Woodland 1933) (*Peltidocotyle* Diesing 1850 [syn. *Othinoscolex* Woodland 1933]).

5. Unterfamilie *Amphilaphorchidinae* Woodland 1934 (*Amphilaphorchis* Woodland 1934, *Spatulifer* Woodland 1934 [syn. *Peltidocotyle* Woodland 1933]).

6. Unterfamilie *Endorchidinae* Woodland 1934 (*Endorchis* Woodland 1934).

7. *Monticelliinae* Mola 1929 (*Monticellia* La Rue 1911, *Goezeella* Fuhrmann 1916).

Tome 41, nº 36. — Octobre 1934.

Contribution aux Solenopsis paléarctiques

par

F. SANTSCHI

Avec 52 figures dans le texte.

Le genre *Solenopsis* Westwood (1841) passe pour l'un des groupes myrmécologiques le plus difficile aux discriminations spécifiques. Ceci provient de ce que les ouvrières sur lesquelles reposent souvent les diagnoses sont pour la plupart très petites, fréquemment assez polymorphes dans le cadre de chaque espèce pendant que, d'autre part, les caractères distinctifs sur lesquels on peut établir les espèces sont relativement peu saillants et inconstants. Cela nécessite des comparaisons non seulement d'individus à individus, mais bien de séries à séries; or, la possession de bonnes séries est une rareté pour bien des collections. On le comprend quand on songe que les *Solenopsis* sont des fourmis à mœurs hypogées, nidifiant dans le sol et qu'il est exceptionnel d'en voir sortir les ouvrières, du moins pour les petites espèces. Les nids ne se découvrent qu'accidentellement et, dans ces cas encore, il arrive trop communément qu'on n'y trouve que les ouvrières sans les formes sexuées, si cela se passe en dehors des époques propices. Quant à la reine, il faut bien la chercher pour la découvrir parmi les déblais du nid.

D'autre part, plusieurs espèces, surtout parmi les paléarctiques, ont été créées sur les femelles capturées hors des nids, soit pendant le vol nuptial avec les ♂, soit seules quand, fécondées après ce vol, elles commencent l'établissement d'une nouvelle colonie. Quelquefois les reines ont été capturées avec les seules ouvrières. Il y a ainsi peu d'espèces dont on connaisse intégralement toutes les castes ♀, ☿, ♂. Voici, du reste, le rapport en pour cent des quarante formes (espèces, sous-espèces et variétés) paléarctiques connues:

les trois sexes ☿, ♀, ♂, 8 cas = 20%; ♀ et ♂, 7 cas = 17,5%; ☿ et ♂, 1 cas = 2,5%; ☿ et ♀, 4 cas = 10%; ♀ seules, 4 cas = 10%; ☿ seules, 16 cas = 40%. On s'est abstenu de décrire les ♂ isolés.

Ces chiffres montrent que le 70% des formes en question nécessitent encore leur identification entre ☿ et ♀. Ce n'est pas fait pour faciliter l'étude de ce genre que, par boutade, C. Emery a qualifié de *crux myrmecologorum* !

Ce genre compte actuellement plus de cent espèces et sous-espèces (sans les variétés) pour la plus grande partie sud-américaines. Il a longtemps été considéré comme très homogène. A. Forel, le premier, en a détaché le sous-genre *Synsolenopsis*, considéré depuis par Creighton comme genre distinct. J'ai ajouté le sous-genre *Diagyne*, forme parasitique américaine, et le sous-genre *Diplorhoptrum*, terme précédemment employé par Mayr, mais tombé en synonymie. Faute de temps, je n'avais pas suffisamment défini ce dernier groupe. C'est W. S. Creighton qui, dans une belle monographie (1930), a établi une classification bien équilibrée. Malheureusement, elle ne concerne que les espèces américaines. Il divise les *Solenopsis* en cinq sous-genres: *Diagyne* Sants., *Solenopsis* Westw., *Euophthalma* Creig., *Oedaleocerus* Creigh. et *Diplorhoptrum* Mayr. A ceux-ci il convient d'ajouter le sous-genre *Solenops* Karaw. (1930) de l'archipel Indo-malais. Ces deux derniers sous-genres sont les seuls connus de l'ancien continent, réserve faite de *S. geminata rufa* et *S. saevissima* Sm., cosmopolites.

Une monographie des espèces paléarctiques serait souhaitable, mais pour le moment prématurée: j'ai dû me borner dans le présent travail à une sorte de mise au point, plus particulièrement des *Solenopsis* nord-africaines, et un essai de classement des variétés de *Solenopsis fugax* Latr.

Plusieurs auteurs ont rapporté aux *S. latro* et *orbula*, comme sous-espèces ou variétés, des formes paraissant voisines en tant que caractères tirés des seules ouvrières. L'étude, faite ici, de quelques femelles me montre que ces dernières présentent des caractères plus constants, en ce sens qu'ils ne dépendent pas de la taille, comme c'est le cas chez l'ouvrière, et plus saillants puisque la femelle est bien plus grande. C'est pourquoi, sans vouloir être exclusif, je pense qu'une classification des *Solenopsis* reposant surtout sur les caractères des femelles sera plus facile et plus rigoureuse, non seulement pour la détermination, mais aussi pour

apprécier les parentés. J'ai donc pris le parti de désigner comme espèces distinctes la plupart des nouvelles formes ici décrites et dont la diagnose est basée sur la femelle. Il sera toujours temps de modifier ce rang quand la connaissance des autres castes le permettra. Déjà deux des sous-genres, *Diagyne* et *Oedaleocerus*, sont établis sur les femelles. C'est donc un principe qui n'est pas nouveau.

Cette étude m'a été facilitée grâce à l'obligeance dévouée de MM. J. Carl, de Genève, et C. Menozzi, de Gênes, qui m'ont communiqué des types précieux des collections de Forel et d'Emery. Vers eux va toute ma gratitude.

Liste des *Solenopsis* paléarctiques:

S. fugax Latr., ♀, ☿, ♂. Europe méridionale et centrale (1798).
- v. *furtiva* Sants., ♀, ☿, ♂. Pyrénées, Jura.
- v. *debilior* Sants., ☿, ♀, ♂. Corse, Sardaigne.
- v. *cypridis* Sants., ♀, ☿, ♂. Chypre.
- v. *pontis* Sants., ♀, ☿, ♂. Bassin de la mer Noire.
- v. *kasalinensis* Ruzsky, ☿. Lac Aral (1905).
- v. *japonica* Wheel., ♀, ☿, ♂. Japon (1928).
- st. *tisiphone* Sants., ♀. Tunisie.
- st. *wolfi* Em., ☿. Dalmatie (1915) G. Müller (1923).

S. soochowensis Wheel., ♀, ♂. Chine (1921).
- v. *pieli* Sants., ♀, ♂, ☿. Chine (1925, 1928).

S. jacoti Wheel., ☿. Chine (1923).
- v. *pekingensis* Wheel., ☿. Chine (1923).

S. lotophaga Sants., ♀, ♂. Tunisie (1911).

S. lusitanica Em., ♀, ☿, ♂. Portugal, Espagne (1915).

S. lou Forel, ♀, ☿, ♂. Algérie, Tunisie (1902, Emery 1909, Santschi 1911).

S. deserticola Ruzsky, ♀, ♂. Turkestan (1905).

S. vorax Sants., ♀, ♂. Caucasie.

S. emeryi Sants., ♀, ♂. Ile Galita.

S. kabylica Sants., ♀. Tunisie.

S. scipio Sants., ☿. Tunisie (1911).

S. occipitalis Sants., ☿. Tunisie (1911).

S. latro Forel, ☿. Algérie, prov. Constantine (1894, Emery 1909).
- st. *aurata* Karaw., ☿. Algérie, prov. de Constantine (1913).
- st. *sicula* Em., ☿. Sicile (1915).
- st. *msilana* For., ☿. Algérie (prov. Oran) (1894).

st. *fairchildi* Weel., ♀, ☿, ♂. Baléares (1926).
st. *latroides* Ruzsky, ☿. Caucasie (1905).
S. oraniensis For., ♀, ☿. Algérie, prov. Oran (1894).
S. alecto Sants., ♀, ☿. Tunisie.
S. megera Sants., ♀, ☿. Tunisie.
S. santschii For., ♀. Tunisie (1905).
S. atlantis Sants., ♀, ☿. Tunisie.
S. orbula Em., ☿. Corse (1875, 1909).
v. *terniensis* For., ☿. Algérie, Tunisie (1905, Emery 1909).
v. *oculata* Kar., ☿. Caucasie (1926).
st. *oblongior* Karaw., ☿, ♂. Caucasie (1926).
S. longiceps For., ♀. Tunisie (1907).
v. *barbara* Sants., ♀. Tunisie.
S. normandi Sants., ☿, ♂. Tunisie sud.
S. canariensis For., ☿. Ténériffe (1893, Emery 1909).

Solenopsis (Diplorhoptrum) normandi n. sp.

(Fig. 14, 48.)

☿. Long: 1,9 à 2 mm. Jaune paille, parfois légèrement estompé de jaune brunâtre sur le gastre. Lisse avec une ponctuation de la tête assez dense (distance des points d'une à deux fois leur diamètre), plus clairsemée ailleurs. Luisante avec un léger reflet graisseux. Pilosité fine, abondante partout.

Tête rectangulaire, un tiers plus longue que large, les côtés à peine arqués et le bord basal faiblement concave. Yeux de 2 à 3 facettes au tiers antérieur des côtés. Arêtes frontales courtes et très divergentes. Epistome inerme, à carènes presque parallèles et rapprochées. Le scape n'atteint pas le quart postérieur de la tête. Articles 2 à 7 du funicule transversaux; la massue épaisse, son premier article à peine plus long que large et un peu moins long que le tiers du suivant. Mandibules lisses, le bord terminal oblique avec quatre dents brunes. Promésonotum un peu plus de moitié plus long que large. Profil dorsal droit. Face basale de l'épinotum bordée, assez plane et sur le même plan que le mésonotum ou à peine plus relevée, aussi longue que la déclive et faisant un angle net à sommet longuement arrondi. Pétiole assez court, le nœud arrondi, pas plus haut que long, à peine denticulé dessous.

Postpétiole pas ou légèrement plus large que le pétiole, un sixième plus large que long et faiblement plus haut que long.

♂. Long: 3mm,5. Noir, dents des mandibules, épistome et sutures du thorax brunâtres, appendices et bout du gastre jaune fauve, scape un peu rembruni. Luisant, lisse avec une ponctuation espacée, le métasternum striolé. Devant du pronotum, en dehors de la ligula, et épinotum finement réticulés ponctués. Une pilosité très fine, assez longue et abondante.

Tête plus large que longue, largement arrondie derrière. Les yeux en occupent plus de la moitié des côtés, leur distance à l'angle antérieur de la tête égale presque le quart de leur diamètre. Ocelle médian distant de son diamètre des latéraux. Sillon frontal largement imprimé. Epistome très convexe au milieu, légèrement silloné en long. Mandibules étroites au milieu, sensiblement élargies au bord terminal, lequel est assez oblique et armé de 3 à 4 dents, l'interne étant souvent bifide. Le scape long comme trois fois son épaisseur, moins long que l'ensemble des deux articles suivants. Le deuxième de l'antenne globuleux. Le troisième presque trois fois plus long que large (plus court chez *lotophaga*). Thorax aussi large que la tête. Mésonotum élevé et dépassant légèrement le pronotum. Face basale de l'épinotum oblique, aussi longue que la déclive et formant au sommet un angle arrondi. Le nœud du pétiole pas plus haut que les deux tiers de la longueur de l'article, triangulaire, avec la face postérieure bien plus courte que l'antérieure, celle-ci légèrement imprimée en long, le sommet faiblement échancré. Postpétiole cupuliforme, de plus de deux fois plus large que long et que le pétiole. Ailes hyalines à nervures pâles. Pattes grêles.

Tunisie, Gabés, Avril 1928, 7 ☿, 6 ♂ (Dr H. Normand).

L'☿ ressemble a *S. orbuloides* André, mais celle-ci n'est presque pas ponctuée.

Sonelopsis (Diplorhoptrum) santschii Forel. ♀ (corpus, non caput). (1905, p. 174).

(Fig. 7, 15, 26, 31.)

J'avais envoyé autrefois à Forel, qui la décrivit comme très aberrante, une reine de *Solenopsis* trouvée isolée dans une rue de Kairouan. Ne pouvant retrouver un autre exemplaire sem-

blable malgrès 30 ans de recherches dans ce pays, je priais M. le Dr J. CARL de me soumettre l'exemplaire type actuellement dans la collection FOREL au Muséum de Genève. Grâce à son obligeance, je pus constater que cette curieuse ♀ se trouvait collée en quatre parties séparées, mais disposées en ordre normal, sur deux triangles de carton superposés. Le triangle supérieur, beaucoup plus petit, ne porte que le pédoncule, tandis que le grand carton porte la tête, le thorax et le gastre. Cela montre que l'insecte, que j'avais moi-même collé en entier sur le petit carton, a été brisé et que ses parties (sauf le pédoncule) ont été recollées sur un nouveau carton plus grand. Or, en examinant la tête, il me fut facile de constater qu'elle n'avait rien de commun avec le reste du corps, mais appartenait à une ouvrière de *Solenopsis fugax* Latr. de moyenne taille. Cette substitution fut faite probablement à l'insu de FOREL, ce qui explique qu'il l'aie décrite de bonne foi tout en insistant sur ses caractères aberrants!

Et maintenant que faire ? FOREL a également décrit sous ce nom une ouvrière récoltée par moi dans un placard de mon habitation à Kairouan et qui n'a peut-être aucune parenté avec la sus-dite reine, et comme cet auteur insiste pour que ce soit la femelle qui porte le nom spécifique par lui proposé, je pense qu'il ne me reste qu'à compléter, si possible, sa description. Or, en cherchant parmi les ♀ *Solenopsis* de ma collection, je fus assez heureux pour trouver deux exemplaires de Kairouan dont le corps correspond exactement à celui de la ♀ *S. santschii* type. En voici donc la description:

♀. Long: 4mm. Tête d'un brun à peine plus foncé que le thorax, plus éclaircie devant. Mandibules et antennes jaunes. Luisante, lisse avec des points pilifères épars. Pilosité dressée fine aussi abondante que sur le thorax (chez l'exemplaire de FOREL la pilosité est en partie frottée). La pubescence des antennes et des pattes assez relevée et courbée. Tête rectangulaire, près d'un cinquième plus longue que large, les angles postérieurs brèvement arrondis, les côtés et le bord basal presque droits. Face occipitale peu concave. Yeux grands, un peu piriformes, l'extrémité étroite presque au niveau du milieu des côtés, l'espace qui les sépare du bord antérieur de la tête long comme le tiers de leur grand diamètre. Ocelles subégaux, l'antérieur distant des latéraux d'un peu moins de deux fois son diamètre, ceux-ci, un peu éloignés du bord basal. Arêtes frontales très rapprochées ainsi que les carènes de l'épistome

qui se terminent devant par une saillie mousse. Mandibules lisses, avec de gros points vers le bord terminal lequel est peu oblique et armé de quatre dents. Antennes de 11 articles, le scape atteint l'ocelle latéral. Premier article du funicule long comme les deux suivants réunis et bien plus épais. Le neuvième pas plus long qu'épais, le premier de la massue plus court que la moitié du dernier. Thorax plus étroit que la tête, environ trois fois plus long que large. Devant du mésonotum sur le plan vertical du pronotum. Dos du thorax légèrement arqué. Face basale de l'épinotum pas sensiblement plus basse que le plan du scutellum, passant à la face déclive par un angle largement arrondi; cette dernière face subbordée. Nœud du pétiole un cinquième plus long que haut, la face antérieure assez concave, la postérieure faiblement convexe, le sommet mousse, assez mince, non échancré. Postpétiole presque deux fois plus large que long et un cinquième plus large que le pétiole. Gastre long, environ deux fois plus large que le thorax, légèrement échancré à la base.

Kairouan, une ♀ type (partiel) du Musée de Genève, coll. FOREL. — Kairouan 4.VIII, 1913 (♀ type complémentaire) 8.VII; 1925 1 ♀.

Solenopsis (Diplorhoptrum) longiceps Forel (1907, p. 202). EMERY 1909, p. 36.

(Fig. 11.)

♀ R. Long.: 4^{mm}. D'un brun assez foncé, surtout la tête. Gastre et souvent les côtés du thorax, sauf le métasternum, d'un brun jaunâtre. Appendices jaune brunâtre clair. Lisse, luisante avec une fine ponctuation pilifère espacée. Pilosité dressée très fine, assez courte et passablement abondante sur la tête et le thorax, plus rare sur le gastre. Tête rectangulaire, environ un quart plus longue que large avec les yeux, un peu plus large devant que derrière, le bord postérieur à peine concave, la face occipitale plus excavée, les côtés légèrement convexes et les angles postérieurs brèvement arrondis. Les yeux, assez grands, occupent environ le deuxième quart antérieur des côtés, leur grand axe est obliquement transversal. Les ocelles assez petits, subégaux. Une impression devant le médian, lequel est distant de deux fois son diamètre des ocelles latéraux. Ceux-ci un peu éloignés du bord postérieur de la tête. Sillon frontal nul. Arêtes frontales divergentes. Carènes de l'épistome assez

courtes, aussi espacées que chez *atlantis* Sants. et terminées par une dent. Mandibules striées dans la moitié apicale, lisses à la base, le bord terminal oblique et de quatre dents. Antennes de 11 articles. Le scape dépasse l'ocelle latéral. Premier article du funicule (vu du côté extension) aussi long que l'ensemble des trois suivants. Le huitième aussi long ou légèrement plus long qu'épais. Le premier de la massue de trois-quart plus long qu'épais est long comme un peu moins que la moitié du dernier. Thorax plus étroit que la tête et deux fois plus long que haut. Les mésonotum et scutellum forment un dos rectiligne. La face basale de l'épinotum part d'un plan plus bas que le métanotum, assez oblique elle fait avec la déclive une longue courbure. Nœud du pétiole aussi large à la base que haut, triangulaire sur le profil, le sommet plus mince et non échancré. Le dessous du pétiole garni d'une légère crète translucide. Postpétiole aussi long que haut, arrondi dessus, à peine plus large que le pétiole, le dessous denté. Gastre long, tronqué à la base.

Kairouan, une ♀ type de Forel au Musée de Genève. Je soupçonne cette fourmi d'être la femelle de *S. orbula terniensis* For.

Var. *barbara* n. var.

(Fig. 12, 27, 30.)

♀ V. Long.: 5^{mm}. Couleur à peine plus claire que le type. Diffère par ses ocelles un peu plus petits et plus écartés. Dents de l'épinotum plus petites, le scape atteint le niveau de l'ocelle médian. Premier article de la massue long comme la moitié du suivant. Ailes hyalines à nervures pâles. Le reste comme chez le type.

Tunisie: Le Kef, deux ♀, V. 1915 (Dr H. Normand).

Solenopsis (Diplorhoptrum) kabylica n. sp.

(Fig. 8, 43.)

♀ R. Long.: 5^{mm},5 (tête et thorax 2^{mm},7). Brune, le dessus de la tête et du thorax plus foncés, les côtés plus clairs. Abdomen et appendices jaunes un peu ambré. Luisante, lisse avec une fine ponctuation espacée sur la tête, un peu plus rapprochée que chez *atlantis*. Striolée en long sur les arêtes frontales et en travers sur les bas côtés de l'épinotum. Pilosité dressée longue, un peu recourbée, assez abondante même sur les appendices. Tête rectangulaire, un peu plus longue que large, les côtés assez droits. Ocelles assez

grands, distants devant de moins de deux fois leur diamètre. Les yeux, vus de côté, occupent plus du deuxième quart antérieur de la tête. Crêtes frontales espacées. Epistome avancé, à carènes accusées et dentés devant, avec un denticule à la base externe des dents. Mandibules lisses, les bords interne et externe subparallèles, armées de 4 dents. Le scape atteint l'ocelle latéral. Articles 2 à 9 du funicule aussi longs que larges. L'ensemble des 2 à 8 plus longs que la massue. Premier article de celle-ci long comme le tiers du dernier. Thorax aussi large que la tête. Pronotum non dépassé devant par le mésonotum. Base de l'épinotum à peine plus bas que le plan du scutellum. Les deux faces de l'épinotum dessinent un angle assez longuement arrondi. Pétiole assez longuement pédiculé, denticulé dessous, le nœud élevé, à sommet arrondi. Postpétiole un peu plus large que le pétiole, un cinquième plus large que long. Gastre grand, peu échancré à la base.

Algérie: Dept. de Constantine: Abakas X, 1933. 1 ♀ (Dr H. NORMAND).

Cette forme se place près de *S. atlantis* Sants. Mais elle est bien plus robuste, la tête et le thorax plus foncés. Ressemble aussi à *S. emeryi* par la forme de la tête; mais celle-ci est plus claire, la face basale de l'épinotum part d'un point plus bas que le plan du scutellum. La pilosité des appendices plus courte.

Solenopsis (Diplorhoptrum) atlantis n. sp.

(Fig. 10, 16, 17, 42, 45.)

♀ R. Long: 4mm.4. D'un jaune roussâtre un peu terne sur le thorax. Bord terminal des mandibules, une tache entre les ocelles et insertions alaires d'un brun foncé. Luisante, lisse, avec une ponctuation nette, assez espacée sur la tête, plus rare au milieu du mésonotum, plus fine sur le gastre. Pilosité très fine, assez longue, beaucoup moins abondante que chez *fugax*.

Tête rectangulaire, un cinquième plus longue que large, les côtés et le bord postérieur assez droits, ce dernier à peine échancré au milieu. Yeux en ovale transversal, grands comme environ le quart des cotés de la tête. Ocelle médian distant d'une fois et demie leur diamètre des latéraux, diamètre égal à l'épaisseur du scape au tiers basal. Epistome à carènes divergentes, terminées par une dent assez saillante, flanquées près de leur base externe d'un petit tubercule

pilifère. Mandibules de trois dents, entre les 2 et 3 un espace plus ou moins concave. Le scape atteint l'ocelle latéral, un peu épaissi dans son quart terminal. Articles 2 et 6 du funicule aussi larges que longs, les 7 et 8 un peu plus longs que larges (à droite les articles 3 et 4 sont fusionnés, en sorte que de ce côté l'antenne a anormalement 10 articles). Premier article de la massue environ deux fois plus long qu'épais et long comme la moitié du suivant. Thorax plus étroit que la tête, environ trois fois plus long que large. Les deux faces épinotales forment ensemble une courbe assez régulière. Pétiole inerme dessous, presque aussi haut que long, le sommet deux fois plus large que long. Pospétiole presque aussi haut et large que le pétiole. Gastre plus long que le thorax.

☿. Long.: $1^{mm},7$ à $2^{mm}3$. D'un jaune paille. Mandibules d'un jaune un peu brunâtre. Luisante, lisse. Une ponctuation très fin eet espacée. Pilosité fine moins abondante que chez *fugax*. Tête rectangulaire, un cinquième plus longue que large, les côtés à peine convexes et s'incurvent vers les angles qui sont arrondis. La base un peu concave chez la grande ouvrière est plus droite chez les petites ouvrières. Yeux de 1 à 4 facettes, au tiers antérieur des côtés. Carènes de l'épistome accusées, divergentes, dentées au bout. Ces dents longues comme environ le tiers de leur intervalle. Le scape atteint le quart postérieur de la tête. Articles 2 à 7 du funicule un peu plus larges que longs. Massue épaisse, l'article basal de la massue une fois et deux tiers plus longs que larges, le dernier long comme deux fois et un quart le précédent. Profil du dos du thorax assez droit, presque pas imprimé à la suture métanotale. Une petite dent sous le mésosternum des grandes ouvrières. Le profil plus arqué et la suture plus marquée chez les petites ouvrières. Vus de dessus, les deux nœuds pédonculaires subégaux, environ un tiers à un quart plus larges que longs. Postpétiole environ un tiers plus haut que large. Voisine de *orbula* Em. mais plus large.

Tunisie: Nikette (40 km,0 de Kairouan). Nid sous une pierre. 10. IV. 32, 1 ♀. 11 ☿.

Solenopsis (Diplorhoptrum) orbula Em. v. *oculata* Karawaiew (1926).

Crimée (Iline) 6 ☿. Exemplaires correspondant bien à la description et à la figure originale, sauf que les dents de l'épistome sont ici plus longues que chez la variété type qui est de Bakou.

Solenopsis (Diplorhoptrum) scipio Santschi (1911, p. 80, fig. 11, *b*, *c*).

L'unique exemplaire sur lequel j'avais établi cette espèce a disparu de ma collection. Dans le dessin qui accompagne cette description, il faut supprimer l'échancrure du dessous du pétiole.

Solenopsis (Diplorhoptrum) occipitalis Santschi (1911, p. 83).
(Fig. 18, 28, 51.)

Algérie: Philippeville. X, 1930 (Dr. NORMAND) ☿. — Tunisie: Le Kef Dr NORMAND; SANTSCHI 1913 ☿. — Hammamet ☿. — Sousse (Dr. NORMAND) ☿. — Ghardimaou (FOREL, ♀ reçues sous le nom de *S. fugax* Latr.).

Solenopsis (Diplorhoptrum) alecto n. sp.
(Fig. 5, 19, 32, 49.)

♀ R. Long.: 4mm. Brun marron foncé, bord des mandibules et abdomen brun jaunâtre, reste des appendices jaune roussâtre. Lisse et luisante avec une ponctuation très nette, un peu moins imprimée que chez *S. fugax*, mais régulièrement allignée en long sur la tête, plus rare et irrégulière ailleurs. Quelque fines stries vers l'aire frontale et les côtés de l'épinotum. Pilosité fine, moins abondante que chez *fugax*.

Tête rectangulaire, aussi large que longue, les côtés à peine arqués; le bord postérieur droit ou légèrement concave, les angles arrondis. Les yeux occupent le deuxième quart environ des côtés de la tête. Ocelles distants latéralement de deux fois leur diamètre. Le sillon frontal atteint l'ocelle médian. Crêtes frontales aussi espacées derrière que longues. L'épistome un peu striolé derrière, ses deux carènes assez divergentes, avec une dent mousse et un petit denticule en dehors. Antennes de 11 articles. Le scape atteint presque l'ocelle latéral. Premier article du funicule un peu plus long que l'ensemble des trois suivants, ceux-ci un peu plus larges que longs. L'article précédent la massue un peu plus long que large. Massue comme chez *S. megera* (Fig. 6). Thorax un peu plus étroit que la tête, deux fois plus long que haut, le dos faiblement

arqué. Devant du mésonotum sur le plan vertical du pronotum. Faces épinotales distinctes, subbordées, la déclive arrondie et un peu plus courte (sur le profil) que la basale. Nœud du pétiole haut comme la longueur des trois quarts de l'article, son sommet plus mince que chez *megera*, sans impression médiane. Postpétiole aussi large que le pétiole, aussi haut que long, denté dessous. Gastre environ deux fois et demie plus long que large, échancré à la base.

☿. Long.: $1^{mm},5$ à $1^{mm},7$. D'un jaune à peine roussâtre, la plus grande ☿ d'un jaune un peu brunâtre clair. Lisse, luisante, faiblement et espacément ponctuée. Pilosité fine, assez courte et médiocrement abondante. Tête rectangulaire, d'un cinquième à un quart plus longue que large, les côtés parallèles ou à peine arqués. Yeux d'une facette, au tiers antérieur de ceux-là. Arêtes frontales moins divergentes que chez *megera* Sants. Epistome moins avancé que chez *aurata* Karaw. les carènes peu divergentes et prolongées, terminées par de petites dents et un faible denticule en dehors de leur base. Mandibules lisses, avec 3 dents brunâtres. Le scape atteint ou dépasse le septième postérieur de la tête. Articles 3 à 7 du funicule plus larges que longs. Article basal de la massue long comme deux fois et demie le dernier. Promésonotum faiblement convexe. Sillon métanotal assez imprimé. Faces épinotales arrondies. Nœud du pétiole aussi haut que l'article est long, un peu plus haut que chez *normandi*, denticulé dessous. Postpétiole un quart plus large que long et à peine plus large que le pétiole.

Tunisie: Dir el Kef, mai 1911. ♀, ☿ Types (sous une pierre). SANTSCHI

Le Kef 3 ♀, Aïn Draham, Camp de la Santé, 1 ♀ plus foncée (Dr NORMAND).

Solenopsis (Diplorhoptrum) megera n. sp.

(Fig. 6, 20, 32, 53.)

♀ V. Long.: $3^{mm},9$. — ♀ R. Long.: $4^{mm},3$. Varie du brun clair au brun foncé; appendices, mésopleurosternum et gastre jaune brunâtre. Lisse, avec une ponctuation fine et éparse comme chez *santschii* For. Même pilosité que chez cette espèce.

Tête rectangulaire, à peine plus longue que large avec les yeux. Ceux-ci à grand axe oblique plus long que le tiers des côtés de la

tête. Ocelle médian un peu plus grand que les latéraux, et distant d'un peu plus de deux fois son diamètre, les latéraux près du bord postérieur. Arêtes frontales peu divergentes, les lobes en triangle mousses. Carènes de l'épistome prolongées, un peu plus écartées que chez *santschii* et non dentées. Mandibules lisses, à bord terminal assez oblique, armé de 4 dents, l'apicale longue, les autres plus ou moins mousses. Antennes de 11 articles. Le scape atteint l'ocelle latéral. Article premier du funicule aussi long que l'ensemble des trois suivants, les 2 à 7 environ aussi larges que longs, le premier de la massue presque aussi long que la moitié du dernier. Thorax presque aussi large que la tête. Face antérieure du mésonotum aussi haute que le pronotum et ne le dépassant pas. Vue de profil, la face basale de l'épinotum part d'un plan plus bas que celui du métanotum, oblique et aussi longue que la déclive avec laquelle elle fait un angle arrondi. Vue de derrière, la face déclive est bordée et deux fois plus haute que la basale, celle-ci transversalement convexe. Nœud du pétiole un peu moins haut que l'article.Le sommet transversal et mousse. Postpétiole presque un cinquième plus large que le pétiole et plus large que long, le dessus arrondi, le dessous étroit et denté. Gastre long, assez fortement échancré à la base. Ailes un peu gris jaunâtre, à nervures jaunâtres. Se place entre *alecto* et *santschii*.

☿ Long.: $1^{mm},4$ à 2^{mm}. D'un jaune roux brunâtre; tête un peu plus foncée, appendices et gastre d'un jaune terne plus clair. Lisse, luisante avec une ponctuation fine espacée (environ 2 à 3 fois son diamètre). Pilosité comme chez *alecto*. Tête rectangulaire, environ un quart plus longue que large, légèrement plus étroite devant, les côtés faiblement arqués. Yeux de une à trois facettes. Carènes de l'épistome très divergentes, plus écartées et moins prolongées que chez *alecto*, dentées devant comme chez cette espèce (dents plus grandes chez les ouvrières major). Le scape atteint ou dépasse un peu le cinquième postérieur de la tête. Pronotum peu convexe. Sillon métanotal imprimé, épinotum plus allongé que chez *alecto*. Nœud du pétiole plus haut, aussi large que le postpétiole. Celui-ci environ un quart plus large que long et plus haut que long, denticulé dessous.

Tunisie, Le Kef, mai 1913, 1 ♀, 15 ☿ (Nº 6) types (SANTSCHI). — 7 ♀, 16 ☿ Le Kef (Dr NORMAND). Par la forme de sa tête, cette ☿ ressemble beaucoup à *sicula* Em.

Solenopsis (Diplorhoptrum) lusitanica Emery.

(= *S. latro* ssp. *lusitanica*. EMERY 1915 Ann. Mus. Civ. Genova XLVI p. 259 ☿, ♀. T. IV, fig. 13.)

(Fig. 3, 22, 24, 35.)

Je pense ne pas me tromper en rapportant à cette expèce quelques ♂, ♀ et ☿ reçus d'Espagne et correspondant bien à la description originale.

♀ V. (Fig. 3). Long.: 5mm. D'un brun foncé; bord antérieur de la tête, appendices, bord des segments du gastre jaune un peu roussâtre, reste du gastre brun rougeâtre. Lisse et luisante. Ponctuation plus faible et plus espacée que chez *fugax*. Quelques strioles sur les arêtes frontales, les bas côtés de l'épinotum et des nœuds du pédoncule. Pilosité plus courte que chez *fugax*. Tête plus carrée, les côtés plus droits, moins étroite devant que chez *fugax*. Ocelles distants devant de plus de deux fois leur diamètre. Mandibules lisses, avec quelques stries vers les 4 dents. Thorax moins élevé et plus étroit que chez *fugax*, aussi large que la tête. Face basale de l'épinotum aussi longue que la déclive (plus courte et plus oblique chez *fugax*). Nœud du pétiole moins haut et plus longuement pédiculé devant. Le sommet faiblement échancré. Postpétiole aussi large que le pétiole. Base du gastre échancrée. Ailes hyalines à nervures jaune brunâtre, l'antérieure longue de 4mm,8.

♂ (non encore décrit). Long.: 3mm,5. Noir, appendices et bout du gastre jaune un peu brunâtre. Assez luisant. Quelques rides au vertex. Chagriné par place sur le mésonotum, le pronotum et les côtés de l'épinotum et du pédoncule qui sont en outre plus ou moins striés. Le reste lisse. Pilosité claire, fine, plus rare que chez *fugax*. Pattes seulement pubescentes. Tête presque un quart plus large que longue; ses côtés, derrière les yeux, aussi longs que le bord postérieur. Ocelles grands comme une fois et demie leur intervalle antérieur. Yeux occupant une surface comme la moitié des côtés de la tête. Epistome convexe au milieu. Aire frontale très imprimée, que continue un sillon dilaté derrière. Mandibules à bords parallèles armées de trois dents. Scape long comme deux fois et demi son épaisseur. Premier article du funicule globuleux. Le suivant un peu plus long qu'épais, les suivants de plus en plus longs. Thorax un peu plus large que la tête. Plus robuste que chez *S. emeryi*.

Le profil de l'épinotum dessine un quart de cercle. Pétiole triangulaire, assez bas, le sommet faiblement échancré. Postpétiole aussi large que long et plus large que le pétiole, plus long que haut. Ailes hyalines à nervures jaune brunâtre clair.

Espagne: Pozuelo de Calatrave (DE LA FUENTE).

EMERY écrit que cette forme est intermédiaire entre *latro* et *fugax* et peut se rattacher comme sous espèce à l'une ou l'autre de ces deux espèces. Je trouve plus simple d'en faire une espèce distincte.

Solenopsis (Diplorhoptrum) emeryi n. sp.

(= *S. orbula* var. *terniensis*. EMERY 1909 p. 32, 33 ♀ et ♂ non ☿.)

(Fig. 9, 21, 25, 44.)

♀ R. Long.: 5mm. D'un brun clair; mésopleurosternum et gastre d'un jaune brunâtre avec le bord des segments de ce dernier et les appendices jaunes. Lisse avec une ponctuation assez forte sur la tête. Les joues et les environs des arêtes frontales striolées. La tête rectangulaire ressemble à celle de *S. santschii* For., mais plus grande et plus large, les côtés un peu plus convexes. Les ocelles distants d'une fois et demi à une fois et trois quart leur diamètre. Yeux ovales, très obliques, presque transversaux. Le thorax a un profil comme chez *atlantis*, mais plus large dessus, le pétiole plus longuement pédiculé devant, non denté dessous, le postpétiole plus court, triangulaire, le dessus denté devant, les deux nœuds plus larges, pour le reste comme dans la description d'EMERY.

♂. Brun noir, gastre brun moyen. Appendices jaune brunâtre clair. Lisse et luisant. Epinotum et pédoncule mats et finement ruguleux. Pilosité plus courte et moins abondante que chez *fugax*, surtout sur les appendices. Tête trapèzoïdale, aussi large derrière les yeux que longue. Les yeux occupent la moitié antérieure des côtés sauf un étroit rebord correspondant aux joues. Les côtés, depuis les yeux, convergent en arrière, un peu arqués et plus longs que le bord postérieur. Celui-ci, un peu concave, limité par des ocelles assez grands, distants du médian d'une et demie à une fois et trois quart leur diamètre. Sillon frontal large et profond, atteignant l'ocelle médian. Epistome convexe à forte carène très mousse. Mandibules étroites, à bords interne et externe subparallèles, le bord terminal peu oblique comme armé de trois dents. Le scape long une fois et demie le

premier article du funicule lequel est globuleux et bien plus épais. Plan de la face basale de l'épinotum bien plus bas que celui du scutellum. Nœud du pétiole haut comme les trois cinquième de la longueur de l'article. Le sommet forme au profil un angle obtus en arête transversale non échancrée. Postpétiole plus large et un peu plus haut que le pétiole et que long.

Ile Galita 19, VIII, 1877. (VIOLENTE). Une ♀ et un ♂, Collection EMERY au musée de Gênes.

Solenopsis (Diplorhoptrum) latro Forel (FOREL 1894, p. 21. EMERY 1909 p. 33).

(Fig. 50.)

Je possède quelques ☿ types ou cotypes reçus autrefois de FOREL; ce sont de petits exemplaires pâles, plusieurs ont la tête un peu plus étroite et moins arquée latéralement que dans le dessin de C. EMERY. J'ajoute ici le dessin du thorax (Fig. 50). L'échancrure mésoépinotale est peu imprimée. L'article basal de la massue antennaire est à peine plus long que large.

Les types sont de Souk Ahras; j'ai reçu des ☿ du Kef (NORMAND) et d'Aïn Draham (RAMBOUSEK).

Solenopsis (Diplorhoptrum) oraniensis Forel (1894, p. 22).

(Fig. 13, 38.)

Je donne ici le dessin de la ♀, remarquable par sa petite taille. J'ai reçu de Rabat, Maroc, (THÉRY) des ☿ qui se rapprochent de cette espèce, au moins comme variété, et de Tlemcen (NORMAND), des exemplaires faisant passage à *msilana* For., par les yeux plus développés. La suture mésoépinotale est plus nette que chez *latro*.

Solenopsis (Diplorhoptrum) vorax n. sp.

(Fig. 23, 29, 40.)

♀ V. Long.: 5^{mm},5. Thorax et pédoncule brun marron foncé; tête noirâtre; appendices et gastre jaunes. Luisante, lisse avec une ponctuation et pilosité beaucoup plus espacées que chez *fugax*. Quelques stries sur le métasternum.

Tête rectangulaire, environ un cinquième plus longue que large, à côtés assez droits. Ocelles latéraux près du bord postérieur et distants du médian de deux fois son diamètre. Les yeux occupent plus du tiers moyen des côtés de la tête. Les carènes de l'épistome forment une bande presque plane, évasée et bidentée devant, très luisante et prolongée entre les insertions antennaires (Fig. 29). Mandibules lisses, espacément ponctuées, le bord terminal peu oblique, armé de 4 dents, l'apicale très aiguë. Deuxième article du funicule plus large que long, les suivants de plus en plus longs. Le dernier de la massue long comme deux fois et demie le précédent. Mésonotum un peu plus étroit que la tête et presque deux fois plus long que large. Face basale de l'épinotum plus étroite à sa base que derrière, à bordure très mousse, formant un angle d'environ 115° avec la déclive, laquelle est aussi longue et verticale. Pétiole très brèvement pédiculé devant, à nœud bas, épais et à peine échancré au sommet. Postpétiole arrondi dessus, plus haut que long. Gastre grand, presque trois fois plus large que le thorax. Ailes hyalines à nervures pâles.

♂. Long.: 4^{mm},4. Noir brunâtre, gastre brun foncé. Appendices jaune brunâtre clair. Lisse, luisant avec une pilosité plus courte et plus rare que chez *fugax*. Diffère de cette espèce par sa tête plus large derrière avec les ocelles plus petites et plus espacés. Yeux plus convexes. Mandibules plus étroites, à bord terminal plus oblique, de 4 dents. Articles 5 et 6 de l'antenne plus courts. Thorax plus bas et beaucoup plus étroit. Face basale de l'épinotum plus longue. Nœud du pétiole plus bas et plus obtus, plus brèvement pédiculé devant. Postpétiole plus court, relativement plus haut et vertical devant que chez *fugax*. Ailes plus pâles.

Gueox-Tapa; (L. Mesmin) 1 ♀, 3 ♂.

Doit se placer près de *S. deserticola* Ruzsky; celle-ci a le scape plus court, la taille plus longue, le ☿ a les pattes plus foncées. La description ne permet pas une identification certaine.

Solenopsis (Diplorhoptrum) gallica n. sp.

♀ V. Long.: 5^{mm}. D'un jaune ocreux; appendices jaune clair. Luisante, lisse avec une ponctuation bien plus fine et plus espacée que chez *fugax*. Pilosité dressée fine, moins abondante que chez cette espèce.

Tête rectangulaire, un peu plus longue que large sans les yeux, aussi large que longue avec ceux-ci qui sont plus convexes que chez *fugax*, roussâtres, et occupent amplement le deuxième quart antérieur des côtés de la tête. Bord postérieur et côtés de la tête droits, les angles postérieurs assez arrondis. (Le bord postérieur est légèrement concave chez *lusitanica* Em.) Ocelles un peu plus petits que chez celle-ci- Carènes de l'épistome bien moins divergentes que chez *fugax* avec deux dents relativement aussi espacées. Aire frontale bien imprimée. Sillon frontal moins profond que chez *lusitanica*. Le scape atteint l'ocelle latéral. Mandibules lisses, ridées au bout. Massue plus mince que chez *fugax*. Thorax un peu plus large que la tête, un peu plus bas que chez *fugax* mais un peu moins allongé que chez *lusitanica*. La face basale de l'épinotum descend un peu plus abruptement sur la basale en faisant un angle mousse plus ouvert que chez *lusitanica*. Nœud du pétiole triangulaire, aussi haut que chez *lusitanica*, les faces antérieure et postérieure droites sur le profil mais plus brèvement pédiculées devant, denté dessous. Postpétiole un cinquième plus large que le pétiole. Gastre long et environ une fois et demie plus large que le thorax. Ailes enfumées.

Alp. Mar. Grasse. (E. Short) 1 ♀.

Intermédiaire entre *lusitanica* et *fugax*. Bondroit (1918 p. 145) décrit sommairement, sans la nommer, une ♀ d'Hyères (Var) qui pourrait bien être *gallica*, bien que plus petite. J'ai reçu autrefois du Dr H. Chobaut et de diverses localités de Vaucluse de nombreuses ☿ difficiles à distinguer de *fugax*, sauf qu'elles ne dépassent pas 1mm,5 et ont les côtés de la tête un peu plus droits. Là aussi, la découverte des colonies avec la ♀ permettrait ou non l'identification.

Solenopsis (Diplorhoptrum) fugax Latreille.

Cette espèce s'étend sur toute l'Europe méridionale et moyenne, y compris l'Angleterre et s'avance en Asie tempérée jusqu'au Japon. Dans ce vaste habitat, elle est loin de garder l'homogénéité qu'elle paraît avoir au premier abord, et présente plusieurs variétés et races assez confuses, étant donné des passages fréquents entre les formes et le peu d'attention que les myrmécologistes ont apporté jusqu'ici à leur étude. En attendant que l'on puisse mettre au point cette étude, ce qui ne pourra se faire que grâce à un important

matériel recueilli avec toutes les castes dans les nids, je vais essayer de dégager quelques formes nouvelles. Tâchons d'abord de définir le type. LATREILLE le cite du Midi de la France et des environs de Paris; c'est la première citation qui doit prévaloir. Dans sa première description (1798) il décrit l'ouvrière: testacé pâle, abdomen noir à la base; mais il dit en 1802: d'un fauve jaunâtre, corselet mutique, milieu de l'abdomen brun.

C'est parmi des exemplaires du Midi (Alpes Maritimes et Var), de ma collection, que je trouve ceux correspondant le mieux aux diagnoses du type. Je me borne à en indiquer la coloration, le reste étant conforme à la description d'EMERY (1909 p. 30).

☿. Les plus petites sont entièrement d'un jaune parfois ocracé, c'est à peine si chez quelques-unes la bande brune du gastre commence à apparaître très pâle. Cette bande s'accentue de plus en plus avec le développement de la taille pour devenir brun foncé chez les plus grands individus. Chez ceux-ci, on voit en outre les côtés de la tête s'obscurcir un peu, laissant au centre une tache en forme d'X plus claire.

♀ (Fig. 36). Long.: Virgo 6^{mm}, Regina 7 ^{mm}. Noirâtre ou brun noirâtre. Gastre brun avec le bord des segments,surtout dessous, passant au jaune brunâtre. Mésopleurosternum plus clair que le reste du thorax. Epistome brun, le bord parfois jaunâtre comme les appendices. Tête aussi large que longue (avec les yeux et les dents de l'épistome). Le mésonotum est près d'1/5 plus long que large.

Alpes maritimes: Mont Boron 600 ^{m} alt. ♀, ☿. — Var: Montrieux, 24 V 30, ♀, ☿, (PARKER). — Callian IX 33, ♂, ☿ (BERLAND). — Vaucluse: Bédoin, et autres localités (Dr CHOBAUT), nombreux petits exemplaires jaunes ☿. — Pyr. Or.: Canigou (A. WEISS). ☿. Haute Garonne: Cazeux de Labroust 1350^{m} alt. (GADEAU DE KERVILLE). — Sardaigne, Espagne, Roumanie. Une variété un peu plus grande et surtout plus foncée se trouve presque confondue avec la précédente par des intermédiaires plus ou moins marqués.

Var. *debilior* n. var.

☿. Ne dépassant pas 2^{mm}. Couleur comme chez le type ou plus claires. ♀. Long.: 5^{mm},5. Epistome jaunâtre. Thorax comme chez le type, mais plus petit (fig. 36 et 46).

Corse: Pogiole (Santschi) ☿, ♀, ♂ (types). Sardaigne (Krause). variété déjà signalée par Emery.

Var. *furtiva* n. var.

☿. D'un jaune plus terne chez les petites ouvrières devenant brun jaunâtre avec la tête et le premier segment du gastre brun foncé, preque noir, chez les grands exemplaires.

♀. Brun noir, plus foncée que le type et un peu plus grande, mais la tête plutôt un peu plus étroite. Thorax comme chez le type. Le ♂ est aussi un peu plus grand.

Haute Garonne: Mt. Espiaup, Val Larboust 1250^{m} alt. ☿, ♂, ♀ (types). — Encausse ☿, ♂. — Bagnière de Luchon ☿ (Gadeau de Kerville). — Ain: Monts au-dessus de Gex ♂, ☿ et Suisse: Orbe et Lausanne ♀, ☿. (Santschi). Variété caractérisée par la tête brune chez les ouvrières major et media.

Var. *cypridis* n. var.

(Fig. 47.)

☿. Couleur comme chez la variété précédente et même plus foncée. Les petites et moyennes sont d'un jaune roussâtre, le corps plus terne que les appendices, le gastre n'a pas de tache obscure comme chez le type. Les grandes ont la tête plus foncée que le gastre. Les côtés arqués comme chez les grands exemplaires types, les dents de l'épistome un peu plus longues et plus écartées.

♀. Un peu plus grande et surtout plus robuste que le type. Le mésonotum presque aussi large que long (Fig. 47). Tête plus large. Epistome foncé, à dents plus longues et plus espacées que chez le type. Noire, gastre brun. Ailes hyalines ou légèrement jaunâtres, les nervures et taches jaune brunâtre.

♂. Un peu plus grand. Ocelles un peu développés. Le nœud du pétiole plus haut et plus aigu.

Chypre: Limassol (G. A. Mavromoustakis) ☿, ♀, ♂.

Var. *pontica* n. var.

(Fig. 37.)

♀ V. Long.: 5^{mm},5. D'un brun marron moyen. Mésopleurosternumt pronotum et base des tergites du gastre d'un brun plus clair, Reste de celui-ci, épistome et appendices jaunes. Tête et devan.

du mésonotum sans ou presque sans stries, du reste lisse avec des points épars (le type est beaucoup plus sculpté). Plus petite, plus étroite. Tête aussi longue que large. Face basale de l'épinotum plus longue que la déclive. Nœud du pétiole plus épais sur le profil. Postpétiole pas ou à peine plus large que long. Ailes plus jaunâtres, le reste comme chez le type de l'espèce.

♂. Long.: 4mm. Moins sculpté que le type. Sommet du pétiole plus mousse. Noir, appendices brun roussâtre. Du reste semblable.

☿. Jaune parfois un peu terne. Moitié ou deux tiers postérieurs de la tête un peu rembrunie, le devant d'un jaune plus clair. Côtés de la tête légèrement plus droits chez les grandes ☿ que chez le type, plus arqués chez les petites.

Russie: Crimée ♀, ♂. (Karawaiew). — Erivan, Arménie ☿ (Mejunoff). — Roumanie: Dobroudja: Macin ♀, ☿, ♂ et Moldavie: Val du Berlad ♀, ☿, ♂ (Montandon).

Var. *scythica* n. var.

☿. Taille et forme comme chez *fugax* dont elle diffère par la couleur d'un jaune assez clair, uniforme, sans taches; les appendices un peu plus clairs. Yeux bien développés. Le scape est légèrement plus long chez les grandes ☿ où il atteint presque le bord postérieur de la tête. Très voisine de la précédente mais nettement plus claire.

Caucase: Alages et Sedum ☿ (Mejunoff).

Var. *kasalinensis* Ruzsky 1905, p. 513, Emery 1909, p. 31.

☿. Cette variété que je ne connais pas en nature a les yeux plus petits que chez le type n'ayant que deux facettes chez les individus de 2mm. La face déclive de l'épinotum serait plus courte.

Lac Aral.

Var. *japonica* Wheeler 1928.

☿. D'un jaune brunâtre avec tête et bandes floues sur le gastre d'autant plus foncées que l'individu est plus grand.

♀ (non décrite) V. Long. 5mm. Brun foncé, tête noirâtre, côtés du thorax et bords des segments du gastre brun châtain. Appendices jaune brunâtre, mandibules un peu plus sombres. Tête un peu plus

large que longue, striolée sur le front, lisse avec des points épars ailleurs. Face basale de l'épinotum un peu moins fortement inclinée que chez le type et aussi longue que la déclive. Nœud du pétiole haut, pas ou à peine échancré au sommet. Postpétiole un peu plus large que long, densément ponctué et mat sur les côtés. Ailes hyalines à nervures jaune brunâtre.

♂. Long.: $3^{mm},5$. Noir, appendices jaune brunâtre. Nœud du pétiole un peu plus bas et plus mousse, du reste comme le type.

Japon: Osaka, Ikue-Cho 1 ♀, 20 ☿, 10 ♂ (Teranishi 6, X, 1925).

Solenopsis (Diplorhoptrum) fugax Latr. st. *tisiphone* n. st.
(Fig. 1, 34.)

♀ V. Long.: $5^{mm},3$. Partie postérieure de la tête jusqu'au niveau antérieur des yeux, et dessus du thorax d'un brun foncé; côtés de celui-ci, pédoncule et environ les deux tiers basaux des segments du gastre d'un brun rougeâtre plus clair; reste de la tête, de l'abdomen et des appendices jaunes. Lisse et luisante avec une ponctuation pilifère clairsemée, un peu plus dense vers les côtés de la tête. Assez pileuse.

Tête aussi large que longue, les côtés faiblement et le bord postérieur à peine arqués avec ses angles arrondis. Yeux aussi grands que le tiers des côtés de la tête, distants du bord antérieur de la tête de la moitié environ de leur diamètre. Ocelles distants d'un peu plus de deux fois leur diamètre. Epistome bidenté, les tubercules latéraux absents ou à peine indiqués. Mandibules lisses avec des points allongés vers le bord terminal et armées de quatre dents. Le scape atteint l'ocelle postérieur. Thorax aussi large que la tête, plus haut que chez les autres espèces tunisiennes. Le devant du mésonotum ne surplombe pas le pronotum. La face basale de l'épinotum très oblique est bien plus longue que la déclive. Pétiole plus large que haut, le nœud triangulaire sur le profil avec le sommet mousse, un peu plus haut que large à la base, laquelle est presque aussi longue que le pédicule antérieur. Postpétiole bien plus bas mais aussi large que le pétiole, aussi large que long. Gastre aussi long que tout le reste du corps. Ailes hyalines à nervures jaunâtres.

Tunisie: Aïn Kodia; 1 ♀ prise au vol (Santschi). Peut être la ♀ de *S. occipitalis* Sants. dont la ☿ seule est connue.

Clé analytique des ☿ et ♀ des variétés de *S. fugax* Latr.

1. Yeux petits, de 2 facettes chez les ☿ de 2^{mm}. Lac Aral v. *kasalinensis* Ruzs.
Yeux plus développés 2.

2. ☿ de toutes tailles d'un jaune clair uniforme. Caucase. v. *scythica* Sants
☿ Au moins une partie de la tête rembrunie, le reste jaune ou brunâtre 3.

3. ☿ de toutes tailles plus ou moins brunâtres, ♀ V longue de 5^{mm}. Japon v. *japonica* Wheel.
Petites ☿ jaunâtres, ♀ plus grandes. Bassin de la Méditerranné. 4.

4. ♀. Long.: 5^{mm},3. Devant de la tête jusqu'aux yeux jaune comme les appendices. Pétiole comme la fig. 34. Atlas tunisien st. *tisiphone* Sants.
♀ Plus grandes, le devant de la tête sombre, tout au plus l'épistome jaunâtre 5.

5. ♀ Ne dépassant pas 5^{mm},5, nœud du pétiole plus bas (fig. 37) épistome jaunâtre. ☿ jaunes, tête un peu rembrunie. derrière. Bassin de la Mer Noire v. *pontica* Sants.
♀ Long.: 5^{mm},5. Pétiole aussi haut que chez le type (fig. 36 et 46), Corse, Sardaigne v. *debilior* Sants.
♀ atteignant ou dépassant 6^{mm}. Plus fortement sculptées 6.

6. ☿ minor jaune. ☿ major jaune, avec le premier tergite du gastre plus ou moins rembruni, la tête jaune ou légèrement rembrunie au bord. ♀ brun foncé, épistome sombre ou faiblement bordé de jaune. France, Italie, Espagne sp. *fugax* Latr.
☿ Varie du jaune brunâtre au brun foncé, la tête est toujours brune chez les grandes ouvrières 7.

7. ♀ Tête plus petite, mésonotum de un cinquième à un quart plus long que large. Pyrénées, Jura-Suisse v. *furtiva* Sants.
♀ Tête plus grande (large comme le thorax, le mésonotum presque aussi large que long. Chypre v. *cypridis* Sants.

La race *wolfi* Em., considérée comme ssp. de *fugax* par G. MULLER 1923, p. 79, n'est pas indiquée dans ce tableau.

BIBLIOGRAPHIE

1930. Creighton, W. S. *The New World species of the genus Solenopsis.* Proc. Amer. Ac. of Art and Sc., LXVI, p. 38-152.

1909. Emery, C. *Beiträge zur Monographie der Formiciden des paläarktischen Faunengebietes.* Deutsch. Ent. Zeitschr. (*Solenopsis*, p. 27-36.)

1914-15. —— *Le Formiche del Genere Solenopsis abitante l'Africa.* Rendic. R. Ac. Sc. Bologna, p. 57-66.

1915. —— *Contributio alla conoscenza delle Formiche delle isola italiane.* Ann. Mus. Civ. Genova, 3 VI, p. 244-270.

1916. —— *Fauna Entomologica Italiana: Formicides.* Boll. Soc. Ent. Ital., XLVII (1915), p. 80-201.

1922. —— *Cat. Genera Insect.*, *Myrmicidae*, p. 195.

1893. Forel, A. *Nouvelles Fourmis d'Australie et des Canaries.* Ann. Soc. Ent. Belg., XXXVII, p. 454-466.

1894. —— *Les formicides de la province d'Oran.* Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., XXX, p. 1-45.

1902. —— *Fourmis et Myrmécophiles du Sahara.* Ann. Soc. Ent. Belg., XLVI, p. 147-169.

1905. —— *Miscellanea myrmecologiques.* Ann. Soc. Ent. Belg., XLIX, p. 171-177.

1907. —— *Fourmis nouvelles de Kairouan et d'Orient.* Ann. Soc. Ent. Belg., LI, p. 201-208.

1912. Karawaiew, W. *Ameisen aus Tunisien und Algerien.* Rev. Russe d'Entom., XII, p. 142.

1926. —— *Beiträge zur Ameisenfauna des Kaukasus nebst einigen Bemerkungen über andere paläarktische Formen.* Konowia, p. 161.

1930. —— *Ameisen von den Molukken und Neuguinea.* Zool. Anzeiger, XCII, p. 206-204.

1798. Latreille. *Ess. Hist. Fourmis de France*, p. 46.

1802. —— *Hist. Nat. des Fourmis*, p. 265.

1855. Mayr, G. *Formicina Austriaca.* Verh. Zool. Bot. Ver. Wien, V, p. 448-452.

1923. Müller, G. *Le Formiche della Venezia Guilia e della Dalmazia.* Bol. Soc. Adriat. S. N., XXVIII, p. 11-180.

1905. Ruzsky, M. *Form. Imp. Ross.*

1911. Santschi, F. *Formicides nouveaux de l'Afrique mineure.* Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, III, p. 80-84.

1923. —— *Solenopsis et autres Fourmis néotropicales.* Rev. Suisse Zool., XXX, p. 245-273.

1925. —— *Contribution à la faune myrmécologique de la Chine.* Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., LVI, p. 81-96.

1928. —— *Nouvelles fourmis de la Chine et du Turkestan russe.* Ann. et Bull. Soc. Ent. Belg., LXVIII, p. 31-46.

1921. Wheeler, W. M. *Chinese ants.* Bull. Mus. Comparativ. Zool., LXIV, p. 529-547.

1923. —— *Chinese ants collected by Prof. Light and Prof. Javot.* Amer. Mus. Novitas, N° 61, p. 1-6.

1926. —— *Ants of the Balearic Islands.* Foliae Myrm. et Termit., I, p. 1-6.

1928. —— *Ants collected by Prof. F. Silvestri in China.* Bull. Lab. Zool. gen. et agr. Portici, XXII, p. 3-38.

EXPLICATION DES FIGURES

Fig. 1.
Solenopsis tisiphone Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 2.
S. lou For., ♀.
Tête de face.

Fig. 3.
S. lusitanica Em., ♀.
Tête de face.

Fig. 4.
S. lotophaga Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 5.
S. alecto Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 6.
S. megera Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 7.
S. santschii For., ♀.
Tête de face.

Fig. 8.
S. kabylica Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 9.
S. emeryi Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 10.
S. atlantis Sants., ♀.
Tête de face.

Fig. 11.
S. longiceps For., ♀.
Tête de face.

Fig. 12.
S. longiceps v. *barbara* Sants., ♀.
Tête de face.

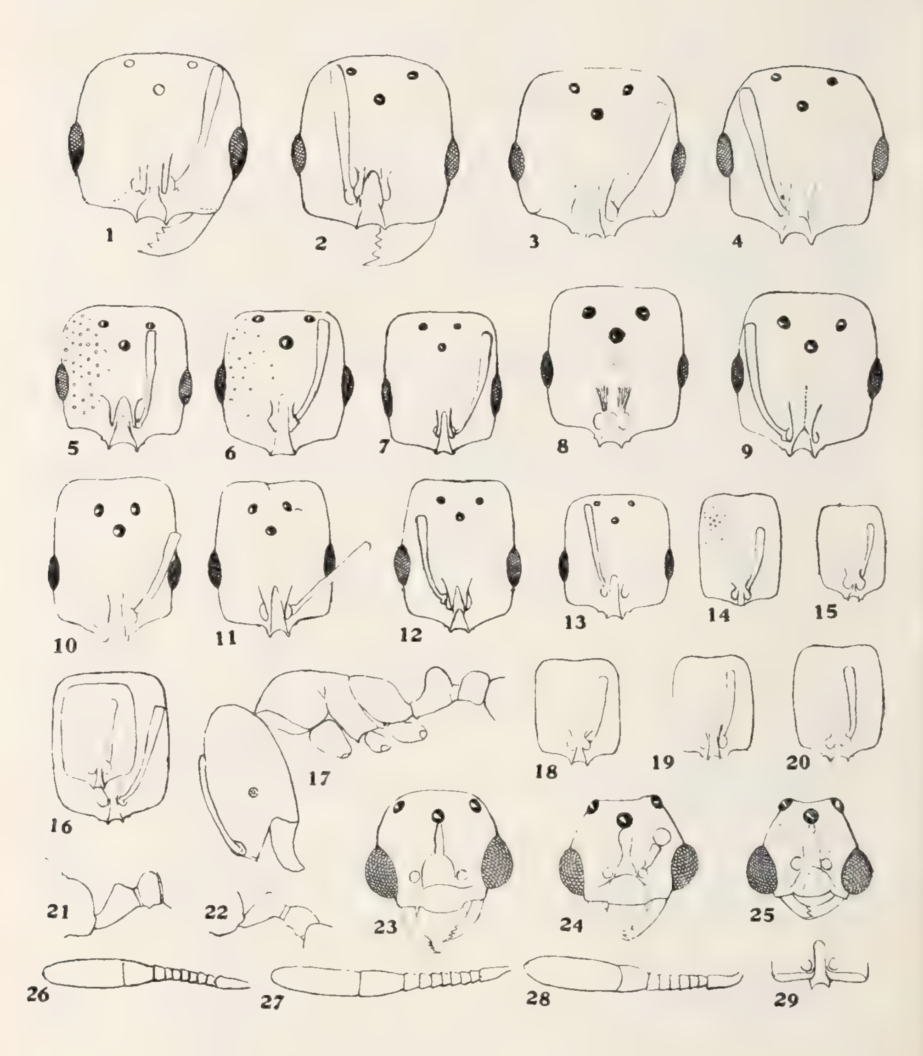


Fig. 13.
S. oraniensis For., ♀.
Tête de face.

Fig. 14.
S. normandi Sants., ☿.
Tête de face.

Fig. 15.
S. santschii For., ☿.
Tête de face.

Fig. 16.
S. atlantis Sants. (☿ major et minor).
Tête de face.

Fig. 17.
S. atlantis Sants., ☿.
Tête et thorax de profil.

Fig. 18.
S. occipitalis Sants., ☿.
Tête de face.

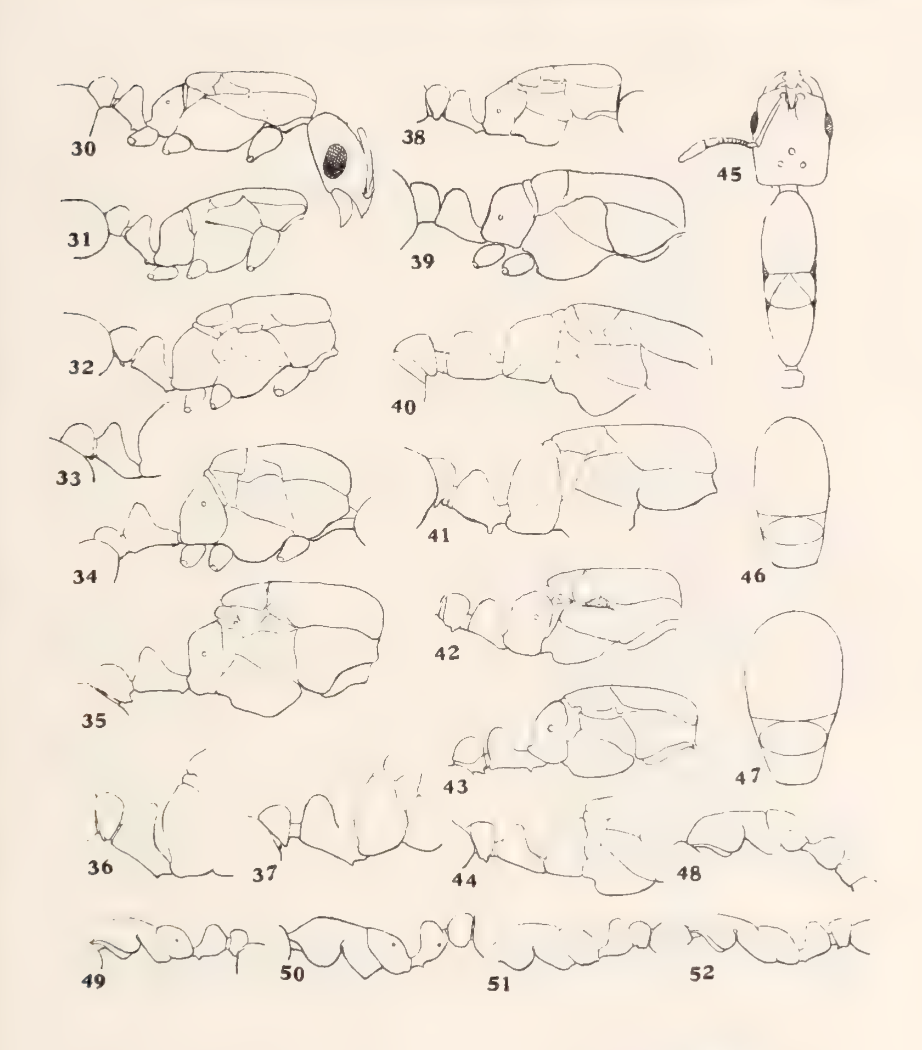


FIG. 19.
S. alecto Sants., ☿.
Tête de face.

FIG. 20.
S. megera Sants., ☿.
Tête de face.

FIG. 21.
S. emeryi Sants., ♂.
Epinotum et pédoncule.

FIG. 22.
S. lusitanica Em., ♂.
Epinotum et pédoncule.

FIG. 23.
S. vorax Sants., ♂.
Tête de face.

FIG. 24.
S. lusitanica Em., ♂.
Tête de face.

Fig. 25.
S. emeryi Sants., ♂.
Tête de face.

Fig. 26.
S. santschii, ♀.
Funicule.

Fig. 27.
S. longiceps v. *barbara* Sants., ♀.
Funicule.

Fig. 28.
S. occipitalis Sants., ☿.
Funicule.

Fig. 29.
S. vorax Sants.
épistome ♀

Fig. 30.
S. longiceps v. *barbara* Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 31.
S. santschii For., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 32.
S. megera Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 33.
S. alecto Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 34.
S. tisiphone Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 35.
S. lusitanica Em., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 36.
S. fugax Latr., ♀ (var. *debilor* Sants).
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 37.
S. fugax v. *pontica* Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 38.
S. oraniensis For., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 39.
S. lou For., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 40.
S. vorax Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 41.
S. lotophaga Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 42.
S. atlantis Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 43.
S. kabylica Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 44.
S. emeryi Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 45.
S. atlantis Sants., ♀.
Thorax vu de dos.

Fig. 46.
S. fugax Latr., ♀ (v. *debilior Sants*).
Thorax vu de dos.

Fig. 47.
S. fugax v. *cypridis* Sants., ♀.
Thorax vu de dos.

Fig. 48.
S. normandi Sants., ☿.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 49.
S. alecto Sants., ♀.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 50.
S. latro For, ☿ (type).
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 51.
S. occipitalis Sants., ☿.
Thorax et pédoncule de profil.

Fig. 52.
S. megera Sants., ☿.
Thorax et pédoncule de profil.

Tome 41, N° 37. — Octobre 1934.

Beitrag zur Kenntnis der Laichgallerten und der Biologie der Embryonen decapoder Cephalopoden

von

Lucius JECKLIN
Basel

Mit 22 Textfiguren und 29 Tabellen.

INHALT.

III. Teil.

IV. Teil.

EINLEITUNG.

Die Eier vieler Tiere werden nicht nur von einer sekundären Hülle (dem Chorion) eingeschlossen, sondern bei der Eiablage vom Muttertier noch mit weiteren Hüllen umgeben. Die einfachste Form dieser sog. tertiären Hüllen sind Gallertmassen. Solche kennen wir bei Amphibien, Insekten, Schnecken, Tintenfischen und Würmern.

Die Bedeutung dieser Gallerthüllen für die Entwicklung der Embryonen ist bisher, im Gegensatz zu der von Eiweiss und Schale mancher Eier (Vögel, Reptilien), nur ungenügend betont worden. Auch die Untersuchungen der Hüllstruktur und der stofflichen Zusammensetzung, die Voraussetzung für eine tiefere Einsicht sind, fehlen in den meisten Fällen. Einzig die Gallerten der Amphibieneier und in beschränktem Masse diejenigen einiger Schnecken sind Gegenstand gelegentlicher Untersuchungen gewesen (Hykes, Voss, Bialascewicz, Hertling).

So erschien es als interessante Aufgabe, die Laichgallerte der decapoden Cephalopoden zu untersuchen. Die gute Kenntnis der Entwicklung des Embryos, die in der Monographie von A. Naef ausführlich dargestellt ist, erleichterte die Aufgabe wesentlich. Auch die einzelnen Untersuchungen an *Sepia* (Ranzi, Wetzel) waren eine wertvolle Vorarbeit.

In einer Arbeit über «*l'accrescimento dell' embrione dei Cefalopodi*» hat Ranzi (1930) das Wachstum der Embryonen von *Sepia officinalis* in speziellem Hinblick auf die Herkunft der mineralischen Substanzen erforscht. Die hier vorliegende Arbeit vergleicht an *Loligo vulgaris* die wertvollen Resultate von Ranzi, untersucht aber in der Hauptsache das Eiwachstum und seine Ursachen bei einigen decapoden Cephalopoden. Bekanntlich bleiben die Eier der Octopoden im Laufe der Embryonalentwicklung gleich gross (vergl. Portmann 1933), während dies bei den Decapoden nicht der Fall ist. Die Vergrösserung der bei der Ablage im Gegensatz zu den Ocotopoden mit weichen Gallerthüllen umwickelten Eier wird hauptsächlich durch das Anwachsen der perivitellinen Flüssigkeit bei fortschreitender Entwicklung bedingt.

Im zweiten Teil der vorliegenden Arbeit wird deshalb die Grössenzunahme der Eier, spez. von *Loligo* und *Sepiola*, rein zahlenmässig erfasst und dargestellt, wobei selbstverständlich das Frisch- und Trockengewicht der Eier, sowie der Embryonen und Hüllen, neben ihren Volumina berücksichtigt wurden. Es stellte sich im Weiteren die Aufgabe, die Ursachen der Volumvergrösserung der Eier zu erforschen. Dabei wurde das Augenmerk namentlich drei Punkten gewidmet (beim Wachstum der Eimasse):

a) der Rolle der Hüllen;

b) den physikalisch-chemischen Kräften, und

c) der Bedeutung der Embryonen.

Zur Ergänzung wurden in einem abschliessenden Teile einige Beobachtungen über das Ausschlüpfen der Embryonen von *Loligo*, die sich bei der Untersuchung der physikalisch-chemischen Bedingtheit des Wachstums ergaben, zusammengestellt.

Da in der vorhandenen Literatur die Bezeichnungen der verschiedenen Teile des Laiches stark schwanken, seien die von mir gebrauchten Ausdrücke schon in der Einleitung definiert:

Laichgallerte *(Loligo, Alloteuthis)* = Eier + (tertiäre) Hüllen;

Totalei *(Sepia, Sepiola)* = Ei + (tertiäre) Hüllen;

Ei = Embryo + perivitelline Flüssigkeit + Chorion (Eihülle);

Embryo = Embryogewebe + Dotter;

Embryo o. D. = Embryo ohne äusseren Dottersack.

Die Untersuchungen sind in der Hauptsache im Herbst 1932 und im Sommer 1933 in Banyuls-sur-mer und im Frühjahr 1933 in Neapel unternommen worden. Für die freundliche Aufnahme in den beiden Laboratorien spreche ich den Herren Professoren O. Duboscq und R. Dohrn auch an dieser Stelle meinen besten Dank aus. Mein Dank gebührt aber vor allem meinem hochgeehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. A. Portmann, der mich beim Zustandekommen dieser Arbeit stets unterstützt und gefördert hat.

I. TEIL.

Bau der Eiablage von *Loligo* und anderen decapoden Cephalopoden.

Die Struktur der tertiären Eihüllen der Kopffüssler wurde von den meisten Cephalopodenforschern vernachlässigt. Ihr Augenmerk galt fast ausschliesslich dem sich entwickelnden Embryo. Wie gross die Bedeutung dieser kolloidalen Hüllen für die Entwicklung der Eier ist, wird im III. Teil gezeigt. Es ist aber, wie aus der einleitend dargestellten Problemstellung hervorgeht, für uns unerlässlich, vorerst den Bau der Eiablagen und ihre Entstehung bei einigen decapoden Cephalopoden zu kennen.

Ueber den Chemismus der Hüllen haben wir nur eine äusserst knappe Angabe von O. Fürth (1902, p. 257) gefunden. Es handelt sich darnach um ein Glykoproteid mit grossem Zuckergehalt. Weitere chemische Untersuchungen der Gallerthüllen von *Loligo* wären sehr wertvoll.

Technik.

Die untersuchten Eiablagen wurden alle frisch in 10%-igem Formol fixiert. Durch dieses Verfahren bleiben sie ausgezeichnet erhalten. In Anbetracht der äusserst wasserreichen lockeren Gallertmassen — speziell bei *Loligo* — kam eine Einbettung der Eiablage weder in Celloidin noch Paraffin in Frage. Auch die von Romeis (1928) angegebenen Methoden von Gelatine-Einbettung (Graeff und ten Berge) eigneten sich nicht, weil bei diesem Verfahren eine Imprägnierung des Objektes in Gelatine im Thermostat vor sich gehen muss, was wegen der Wasserverdunstung die Laichpatrone zusammenschrumpfen lässt. Die Gallerte, resp. Teile davon, wurden deshalb teils in 25%-ige Gelatine (25 g Gelatine + 75 ccm 1%-iges Karbolwasser) eingebettet, teils ohne weitere Vorbereitung mit 3%-iger Gelatinelösung auf dem Gefriertisch gehärtet und hierauf mit dem Gefriermikrotom geschnitten. Die Schnitte (60-150 μ dick) wurden im Wasser aufgefangen und direkt studiert. Einige Male wurden Schnitte auch mit Alaunkarmin

angefärbt. Zur längeren Aufbewahrung der Gefrierschnitte eignet sich eine schwache Formollösung.

A. *Loligo vulgaris* Lam.

a) *Bau der Laichgallerte.*

Das Weibchen von *Loligo* heftet seine Laichschnüre in Klumpen, zu 15 und mehr zusammengekittet, an Tange, Korallenstücke u.a.m. Die Länge der Laichpatrone schwankt zwischen 6 und 12 cm, die Dicke zwischen 8 und 12 mm. Pro Eipatrone finden sich ca. 80 Eier (in Banyuls-sur-mer und Neapel). Rein äusserlich betrachtet, besteht jede Eischnur aus einem vorderen, zylindrischen oder zigarrenförmigen Teile, dem eigentlichen Eibehälter, der sich in einen kurzen Stiel (Länge des Stieles ca. 5 mm) verlängert. Die verschiedenen Stiele einer Ablage werden durch eine strukturlose, klebrige Gallertmasse zusammengehalten.

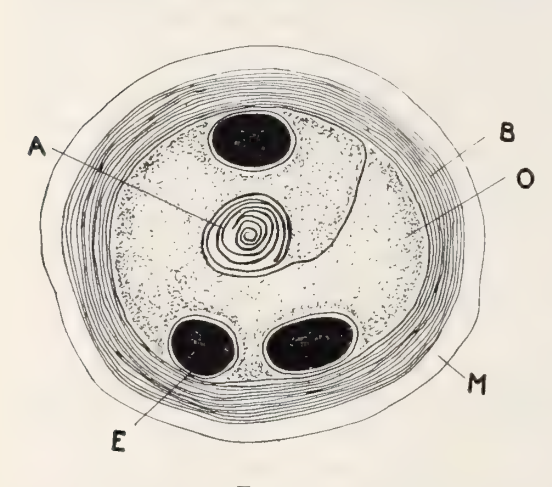


Fig. 1.
Querschnitt durch die Laichgallerte von *Loligo vulgaris*. (Schema.)
A, B = Nidamentgallerte; O = Oviduktgallerte; E = Eier; M = Aussenhülle.
(Schichtungen der Aussenhülle nicht eingezeichnet)

Querschnitte durch den vorderen Teil einer Laichpatrone zeigen (Fig. 1 und Fig. 2) in der Mitte eine aufgewickelte Gallertmasse A, die sich nach aussen hin in einen äusseren gewickelten Gallertmantel B fortsetzt und so in grossem Bogen die « Ovidukt-gallerte » O mit den darin befindlichen Eiern E umfasst. Der gewickelte Gallertteil A, B, die « Nidament-gallerte», besteht innen aus groben, aussen aus immer feineren Schichten und hat eine gelbliche Färbung. Die äussersten sehr feinen Schichten des Querschnittes M sind sehr wahrscheinlich nicht mehr gewickelt, sondern bestehen aus konzentrischen Ringen

und bilden zusammen die sog. « A u s s e n h ü l l e ». Sie ist wie ein Handschuhfinger über die Nidamentgallerte gestülpt.

Wie E. Remotti (1929, p. 27) dies beim Hühnereiweiss feststellte, haben wir auch bei der Nidamentgallerte von *Loligo* zwei Zonen zu unterscheiden, eine helle und eine dunkle, die stets abwechseln. Ob es sich auch hier um ein Alternieren von



Fig. 2.
Querschnitte durch die Laichgallerte von *Loligo vulgaris* (Kontax 1,5 × 1).

wasserreicheren mit wasserärmeren Zonen handelt, sei dahingestellt.

Es wurde beobachtet, dass der Richtungssinn der Wicklung der Nidamentgallerte mehrmals wechseln kann.

Die Oviduktgallerte, die die Eimasse enthält, ist leicht gekörnt (granuliert). Ausnahmslos liegen die Eier an der P e r i p h e r i e dieser Masse und dicht an die äussere Wicklung der Nidamentgallerte gedrängt. Maximal wurden 4 Eier auf einem Querschnitte getroffen.

Beim Einlegen in destilliertes Wasser quillt sowohl die Ovidukt- wie auch die Nidamentgallerte rasch an. Dabei wurde ein Unterschied in der Q u e l l u n g s - g e s c h w i n d i g k e i t der beiden

Fig. 3.
Längsschnitt durch die Laichgallerte von *Loligo vulgaris*. (Schema.)

Gallerten festgestellt, indem sich die Nidamentgallerte innerhalb 30 Minuten um 13,6%, die Oviduktgallerte um 16,7% der ursprünglichen Länge vergrössert. Die Quellung der Oviduktgallerte ist im destillierten Wasser also stärker als die der Nidamentgallerte.

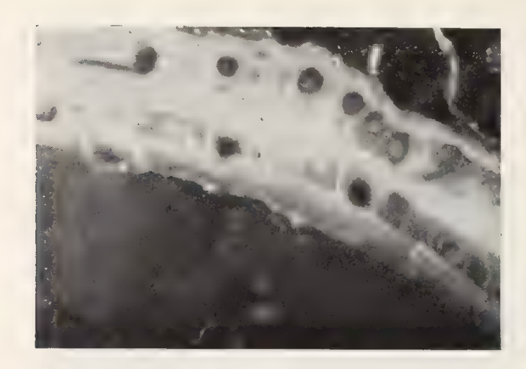


Fig. 4.
Längsschnitt durch die Laichgallerte von *Loligo vulgaris* (Kontax 1,5×1).

Auf Längsschnitten (Fig. 3, Fig. 4) werden die gleichen Schichten wieder sichtbar. Der innere Teil der Nidamentgallerte ist ein « zentraler Strang », der die Laichgallerte bis nahe zum Vorderpol durchzieht. Durch den Zusammenhang von innerem und äusserem Teile der Nidamentgallerte kommt jedes Ei sozusagen in eine Kammer zu liegen, die mit Oviduktgallerte angefüllt ist. In einer Laichpatrone mit 52 Eiern und einer Länge von 83 mm fanden sich auf einem zentralen Schnitt jederseits 21 solcher « Kammern ». Die Schichten der Nidamentgallerte verlaufen von innen nach aussen und gehen am Vorderpol nicht ineinander über, sondern legen sich dicht aneinander (Fig. 3). Am unteren Ende gehen diese Schichten schwach gabelförmig auseinander, um sich in der strukturlosen Fixationsgallerte zu verlaufen. Die Aussenhülle besteht jederseits aus ca. 17 feinen Schichten, die am Stiele in der Fixationsgallerte verlaufen.

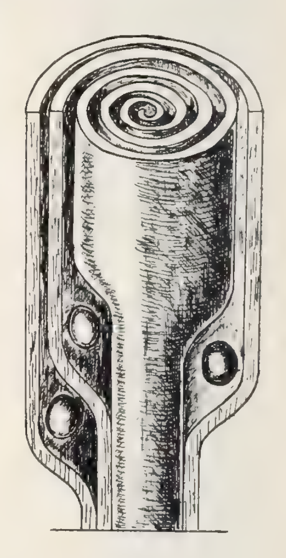


Fig. 5.
Räumliches Bild der Laichgallerte von *Loligo vulgaris* (die Aussenhülle wurde vernachlässigt).

Aus zahlreichen Schnitten durch das Eipaket von *Loligo* wurde ein räumliches Bild der Laichgallerte rekonstruiert

(Fig. 5). Dabei wurde auf eine Darstellung der möglicherweise auftretenden Wicklungsumkehr verzichtet. Daraus geht hervor, dass die Eimasse (Eier + Oviduktgallerte) von der Nidamentgallerte eingewickelt wird, wie vergleichsweise ein Strang, der diagonal auf einer rechteckigen Fläche liegt, von dieser beim Zusammenrollen eingehüllt wird.

Im Laufe der Entwicklung wird durch die Volumvergrösserung der Eier der Raum der Oviduktgallerte immer enger. Die einzelnen Wicklungen der Nidamentgallerte sind durch Zerrungen in den älteren Stadien in 4-5 Schichten aufgelöst und äusserst nahe aneinander gepresst. Die Aussenhülle ist oft über grosse Stücke abgelöst, stark verunreinigt und zerfetzt.

Verbindungsstränge mehrerer Gallerten existieren nicht; nur die Fixationsgallerte vereinigt das Gelege eines Weibchens.

Der erste, der den Bau der Laichablage von *Loligo* studiert hat, war A. Kölliker (1844, p. 15). Er fasste die Nidamentgallerte als Chorion auf (das eigentliche Chorion als Dotterhaut) und beobachtete das Zusammenlegen der Eier in 3 oder 4 Reihen von Strängen, die Stiele nach innen, die runden Enden nach aussen gerichtet. Er schreibt:

« So bilden diese Stiele zusammen einen Achsenzylinder, der an der Spitze dünn, an der Basis, wo die Stiele vieler, vielleicht aller Eier an der Bildung teilnehmen, von bedeutender Dicke ist. »

Die als Oviduktgallerte bezeichnete Masse hat A. Kölliker nicht beschrieben, dafür die äussere Hülle, die er als geschichtet erkannte.

Wir sehen, dass die Beobachtungen von Kölliker äusserst genau sind; durch die Verwechslung von eigentlichem Chorion mit der Nidamentgallerte wurde diese begreiflicherweise als nicht zusammenhängend gedeutet.

M. Ussov (1881, p. 576) nennt die Laichgallerte von *Loligo* eine mehrschichtige Eierkapsel, die aus 2 Teilen besteht, einem inneren, die Eier unmittelbar umgebenden, und einem äusseren kompakteren, aus mehreren konzentrischen Schichten gebildeten Teile. Korschelt und Heider (1893) geben einzig an, dass *Loligo* seine Eier in gallertigen Schläuchen ablegt. Grimpe (1925) sagt, dass eine Anzahl von Eiern in einer zylindrischen bis birnförmigen

Gallertmasse eingehüllt ist. Jeder Schlauch besitzt ein stielartiges Ende, und die Stiele einer Ablage sind innig untereinander verbunden.

P. Wintrebert (1928) schreibt etwas unklar:

« La coque des *Loligo* et *Alloteuthis* est un cordon digitiforme complexe, composé d'une masse de substance molle, collante, mucilagineuse, élastique, limitée à l'extérieur par une mince pellicule parcheminée, parcourue à l'intérieur de tractus fibreux diversement groupés suivant les espèces qui entourent et maintiennent les œufs, masse qui est toute entière comparable à la couche moyenne de la coque des *Sepioidea ;* chaque œuf, placé au sein de cette masse, n'a comme membrane propre qu'une enveloppe correspondant à la membrane interne des *Sepiides.* »

Die Unterscheidung von Ovidukt- und Nidamentgallerte ist hier unklar; ebenso fehlt die Beobachtung der Wicklung der Nidamentgallerte.

Wir sehen aus den gesammelten Angaben über den Bau der Eipatrone von *Loligo*, dass es gerechtfertigt ist, darauf nochmals einzugehen. Es ist hier die Stelle, darauf hinzuweisen, dass unter normalen Laichgallerten hie und da unvollkommen ausgebildete Laichstränge gefunden werden, die uns klar zeigen, dass die unterschiedenen Gallertteile: Oviduktgallerte, Nidamentgallerte und Aussenhülle wirklich bestehen und von verschiedenen Drüsen ausgebildet werden müssen.

So wurden beispielsweise Eischläuche gefunden, die nur aus der geschichteten Nidamentgallerte bestanden. Rein äusserlich betrachtet, zeigte die ganze Gallerte parallel verlaufende Längsstreifen; im Querschnitte war nur ein aufgerolltes Band sichtbar. In der Mitte war die Gallerte hohl, da die Oviduktgallerte fehlte, die bei der Wicklung die inneren Schichten der Nidamentgallerte zusammenpresst und so den zentralen Teil entstehen lässt. Ferner wurde im Aquarium von Neapel eine Laichpatrone abgelegt, der die Aussenhülle fehlte. An einer anderen Eischnur fehlten neben der Aussenhülle auch die Eier; die Wicklung zeigte sich normal, und die Oviduktgallerte war vorhanden. Auch wurden Patronen aufgefunden, bei denen alle Hüllen vorhanden waren, die Eier aber fehlten.

b) *Bildung und Ablage der Laichschnüre bei Loligo.*

Währenddem sich viele Forscher mit der Eibildung bei den Cephalopoden befassten (die beste Uebersicht finden wir in den Arbeiten von W. Bergmann 1903 und A. Schweikart 1905), finden wir nur wenige Angaben über die weitere Ausbildung der Laichgallerten. Aus Döring's Arbeit (1908) können wir entnehmen, dass die *Loligo*-Eier den Eileiter und die Eileiterdrüse in einer Reihe passieren. Es ist mit Bestimmtheit anzunehmen, dass die lamellös gebaute Eileiterdrüse die Gallerte produziert, in der die Eier eingebettet liegen. Wir bezeichnen sie deshalb als « Ovidukt-gallerte ».

Ausser der Eileiterdrüse finden wir beim Weibchen von *Loligo* einen akzessorischen Drüsenapparat, bestehend aus je einem Paare Nidamental- und akzessorischer Nidamentaldrüsen. Sie zeichnen sich durch ihren blättrigen Bau aus, und ihre Histologie deckt sich völlig mit der der Eileiterdrüse (Döring). Zweifellos produzieren die bei einem reifen Weibchen prall gefüllten Nidamentaldrüsen (ev. zusammen mit den rot gefärbten akzessorischen Nidamentaldrüsen) die Nidamentalgallerte.

Wie kommt nun aber die Wicklung der Nidamentsekrete zustande ?

Um diese Frage entscheiden zu können, ist es nötig, die Laichablage genau zu verfolgen. Da ich leider keine Gelegenheit hatte, diese selbst zu beobachten, bin ich auf die wenigen darüber existierenden Literaturangaben angewiesen.

Vialleton (1885) hat wohl als erster und einziger die Eiablage von *Loligo vulgaris* beschrieben. Er schreibt:

« Plusieurs fois, j'ai vu des femelles de *Loligo vulgaris* ayant lancé leurs œufs par l'entonnoir, les retenir entre leurs deux bras ventraux au-devant de leur bouche. Il est probable qu'à ce moment elles peuvent les arroser volontairement du sperme contenu dans leur poche copulatrice. De cette manière, la fécondation a lieu au moment où l'œuf mûr va être muni de ses enveloppes protectrices. »

Korschelt und Heider (1893) nehmen diese Beobachtungen in ihr Lehrbuch auf, bemerken aber dazu, dass die äussere Gallerthülle nach dem Ausstossen der Eier aus dem Trichter entweder noch weich und für die Spermatozoiden durchdringbar (?) ist, oder erst nach dem Eindringen der Spermatozoiden gebildet wird, indem sich das

flüssige Drüsensekret aus dem Trichter über die Eier ergiesst. Dazu seien noch knapp die Beobachtungen von G. A. DREW über die Eiablage von *Loligo pealii* (1911) beigezogen. Er sagt, dass die Laichpatrone dieser Form aus 2 Gallerten bestehe: einer inneren, von der Eileiterdrüse gebildeten und einer äusseren, die durch die Nidamentaldrüsen und ev. akzessorischen Nidamentaldrüsen [1] ausgeschieden werde. DREW beobachtete, dass beim Passieren durch den Trichter der Eistrang von den Gallerten umhüllt wird, um dann zwischen dem Armkranz vor dem Mund während mehreren Minuten gehalten und wahrscheinlich leicht gedreht zu werden. Beim Ablegen der Gallerte wird diese fest gegen einen Gegenstand hingepresst. Die Befruchtung findet einesteils im Mantel, andernteils während des Haltens zwischen den Armen statt.



FIG. 6.
Nidamental- und akzessorische Nidamentaldrüsen eines reifen Weibchens von *Loligo vulgaris*. Die akzessorischen Nidamentaldrüsen sind dunkler gefärbt u. liegen über den Nidamentaldrüsen. (Kontax 3×1.)

Aus diesen Beobachtungen geht wohl hervor, dass der Eistrang nicht vor dem Passieren durch den Trichter von der Nidamentgallerte eingewickelt wird. Um aber den Wicklungsprozess abklären zu können, sind, wie wir aus diesen Angaben ersehen, noch weitere genaue Beobachtungen nötig; d e n n d i e S t r u k t u r d e r G a l l e r t e i s t n u r d u r c h e i n e n W i c k l u n g s p r o z e s s e r k l ä r b a r, der am vorderen Ende der Laichpatrone beginnen muss. DREW nimmt an, dass beim Halten zwischen dem Armkranz die Spermatozoiden die noch weiche Nidamentgallerte durchdringen. Dies scheint mir n i c h t wahrscheinlich zu sein. Nach dem Bau der fertigen Laichgallerte ist es aber sehr wohl möglich, dass das Vorderende erst knapp vor dem

[1] Die Aufgabe der akzessorischen Nidamentaldrüsen ist noch nicht abgeklärt. Bei einem frisch sezierten Weibchen waren diese Drüsen hochrot gefärbt und prall gefüllt (Fig. 6). Sie sind aber im Vergleich zur Nidamentaldrüse von geringer Grösse.

Anheften durch Aneinanderdrücken der Gallertflächen geschlossen wird. Vorher könnten die Spermatozoiden zwischen den offenen Nidamentschichten leicht durch die äusserst feine Masse der Oviduktgallerte vordringen. Dafür spricht auch die sehr späte Bildung der Richtungskörper bei *Loligo*-Eiern, die erst mehrere Stunden nach der Eiablage erfolgt. Ich selbst habe 1932 Gelegenheit gehabt, in Banyuls-sur-mer diesen Vorgang zu beobachten.

Durch welche Drüsen werden nun aber die Aussenhülle und die Fixationsgallerte, die das Laichbündel eines Weibchens zusammenhält, gebildet ?

Weder von Drew noch von Vialleton wird ein nachträgliches Austreten von Drüsensekret aus dem Trichter berichtet. Ich vermute, dass es sich bei der Aussenhülle um eine Sekretion der Speicheldrüsen handelt; denn diese sind bei einem reifen Weibchen stark angeschwollen. Während des Haltens und Drehens der Laichpatrone zwischen den Armen ist eine schichtweise Erhärtung der Speicheldrüsensekrete sehr wohl möglich, und nach dem Anheften können die verschiedenen Laichpatronen mit Nidamentaldrüsensekret zusammengefasst werden. Diese Ansicht muss aber durch eine genaue Beobachtung des Laichprozesses geprüft werden.

B. Bau der Laichgallerte von *Alloteuthis subulata.*

Laichklumpen von *Alloteuthis* erhielt ich von Plymouth und der Helgoländer Biologischen Station in Formol konserviert.

Die Länge einer Laichpatrone beträgt ca. 30 mm; davon entfallen ca. 10 mm auf den Stiel. Die Anzahl der Eier ist hier viel geringer als bei *Loligo:* so zählte ich minimal 9, maximal 30 Eier pro Eipatrone (vergl. Grimpe 1925). Was neben der Kleinheit und den langen Stielen die Laiche von *Alloteuthis* besonders leicht von *Loligo*-Ablagen unterscheiden lässt, ist die äusserst starke Durchsichtigkeit auch der in Formol konservierten Gelege. Es gelingt hier, ohne Schnitte anzufertigen, die Schichten genau zu verfolgen.

Der Bau der *Alloteuthis*-Gallerte stimmt fast völlig mit der von *Loligo* überein, ein Beweis der nahen Verwandtschaft beider Formen. Auch hier sind die Eier, die wesentlich dichter als bei *Loligo* zusammenliegen, in die gekörnte Ovidukt-

gallerte eingewickelt. Ebenso tritt die gewickelte Nidamentgallerte wieder auf, die aus äusserst feinen Schichten besteht. Aussen ist eine dünne, feingeschichtete Hülle sichtbar, die besonders im Stiele stark entwickelt ist. Die Fixationsgallerte konnte bei den mir zur Verfügung stehenden Laichen nicht nachgewiesen werden; wahrscheinlich ist sie nur in geringem Masse oder überhaupt nicht vorhanden.

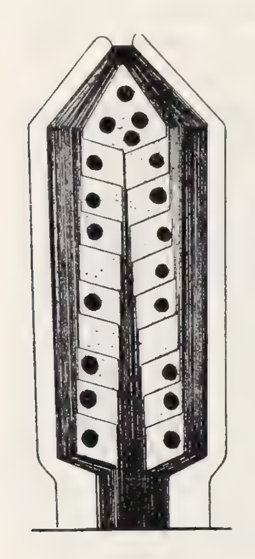


Fig. 7.
Längsschnitt durch die Laichgallerte von *Alloteuthis subulata.* (Schema.)

Ein Unterschied im Bau besteht im Zusammenfassen der Nidamentschichten am vorderen Pole. Bei *Loligo* sahen wir ein Aneinanderlegen der Schichten im vorderen Teil; bei *Alloteuthis* werden sie zu einem Knoten zusammengefasst, und die Aussenhülle stülpt sich trichterförmig gegen den Knoten hin ein (Fig. 7, Fig. 8). Diese Einbuchtung wird bei älteren Stadien durch die Eivergrösserung und die dadurch entstehenden Zerrungen fast völlig verwischt. Der maximale Durchmesser einer jungen Gallerte beträgt ca. 6 mm, der einer alten ca. 9 mm. Durch die Volumvergrösserung der Eier werden die Nidamentschichten im Laufe der Entwicklung immer stärker zusammengepresst, sodass die kürzeste Entfernung Ei–Aussenmedium im Stadium 16–17 nur 0,5 mm beträgt, währenddem sie ursprünglich 1,2 mm gross ist. Ein weiterer Unterschied im Bau dieser Laiche

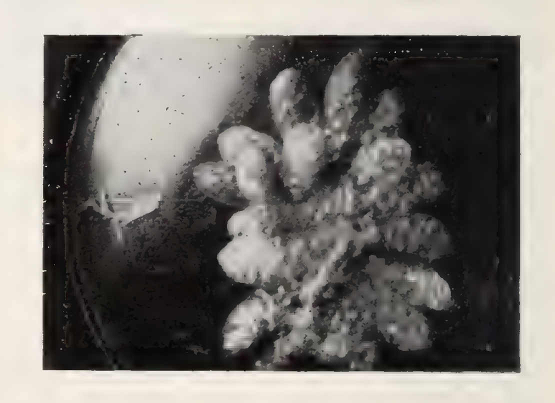


Fig. 8.
Laichablage von *Alloteuthis subulata* (Stad. 20).
(Kontax 3×1.)

besteht darin, dass bei *Loligo* alle Schichten der Nidamentgallerte von innen nach aussen verlaufen, bei *Alloteuthis* dagegen stets eine grosse Anzahl (ca. 22) immer zusammenbleiben, sodass nur wenige eigentliche Wicklungen (ca. 9) auftreten (Fig. 7).

C. Bau der Totaleier von *Sepia officinalis* und *Sepiola robusta*.

Während *Loligo* eine grössere Anzahl von Eiern in Laichpatronen vereinigt, wird bei *Sepia* und *Sepiola* jedes Ei einzeln umhüllt. Das von mir untersuchte Material sammelte ich im Frühjahr und Sommer 1933 in Banyuls-sur-mer und Neapel.

Das Chorion (Fig. 9: *Ch*) wird von feinen, geschichteten Hüllen umgeben, die hier als Oviduktgallerte *O* zu bezeichnen sind. Die äussersten dieser Hüllen verlängern sich gegen den Stiel hin. Ausserhalb der Oviduktgallerte folgt die Nidamentgallerte *N*, die schon vor der Umhüllung des Eies schwach eingerollt worden ist. Diese frühen Wicklungen sind in Fig. 10 *A* deutlich zu erkennen. Die Nidamentgallerte umfasst in grossen Wicklungen das Ei *E* und wird nach aussen durch die unregelmässig gerandete, bekannte, dunkelbraune, «sepiafarbige» Hülle *M* abgeschlossen.

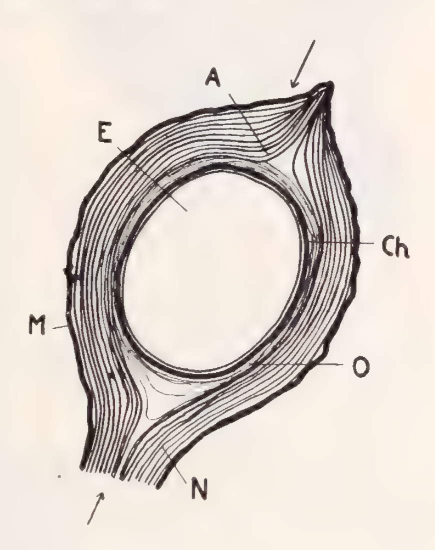


Fig. 9.
Schema eines Langsschnittes durch das Totalei von *Sepia officinalis*.
E = Ei; Ch = Chorion; O = Oviduktgallerte; A = innerste Wicklungen der Nidamentgallerte; N — Nidamentgallerte; M = Aussenhülle. Der Pfeil zeigt die Richtung des Schnittes, der in Fig. 10 gezeichnet wurde.

Ein Längsschnitt (Fig. 9) in der Ebene der ersten Wicklungen *A* der Nidamentgallerte zeigt uns die beschriebenen Gallertschichten. Die Richtung der Schnitte von Fig. 10 und Fig. 11 ist in Fig. 9 eingezeichnet (Pfeil). Die Schichtungen setzen sich in den Stiel hinaus fort

und gabeln sich ganz hinten, um so den Befestigungsgegenstand zu umklammern.

Auf Querschnitten sehen wir (Fig. 12, Fig. 13), dass die Nidamentgallerte gewickelt ist (Anzahl der Wicklungen ca. 13). Doch sind eigentliche Wicklungen nur im innersten Teile feststellbar; aussen ist eine Entscheidung auf den Querschnitten nicht mit Sicherheit zu treffen. Der Wicklungsbeginn ist auf Querschnitten, die das Ei treffen, ausserhalb der Oviduktgallerte deutlich zu sehen (Fig. 12, Fig. 13). Die Schichtungen der Nidamentgallerte werden (doch gilt dies nur bei *Sepia*) nach aussen hin dunkler und dicker, und es treten daran Fortsätze und Höcker auf, die stark ineinander greifen und so im inneren Teile ein Maschenwerk bilden können. Eine Fixationsmasse fehlt.



Fig. 10.
Längsschnitt durch das Totalei von *Sepia officinalis*. (Schema).
A = innerste Wicklungen der Nidamentgallerte; N = Nidamentgallerte (vergl. Fig. 9.)

Cuvier (1832) hat die Schichten der Nidamentgallerte und ihre Wicklung bei *Sepia* genau beobachtet u. gezeichnet. Er schreibt:

« En coupant transversalement l'œuf à la base de son mammelon terminal, on voit des lignes circulaires infiniment plus nombreuses et il semble même en quelques endroits qu'elles forment ensemble une seule spirale, en sorte que la coque de l'œuf serait



Fig. 11.
Längsschnitte durch das Totalei von *Sepia officinalis*. Die Eier sind auf allen Schnitten herausgefallen. (Kontax 1,5 × 1.)

formée de l'enroulement d'une même substance tirée et contournée plusieurs fois autour d'elle-même. »

Auch Wintrebert (1928) beschreibt die unterschiedenen Gallertschichten, vernachlässigt aber die Wicklung der Nidamentgallerte. Ueber die Bildungsweise der Eier finden sich in der Literatur nur sehr wenig Angaben. Döring (1908) hat festgestellt, dass die Teile des weiblichen Geschlechtsapparates bei *Sepia* genau die gleichen sind wie bei *Loligo*.

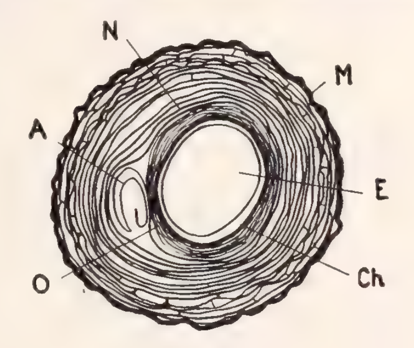


Fig. 12.
Querschnitt durch das Totalei von *Sepia officinalis*. (Schema.) (Bezeichnungen wie Fig. 9.)

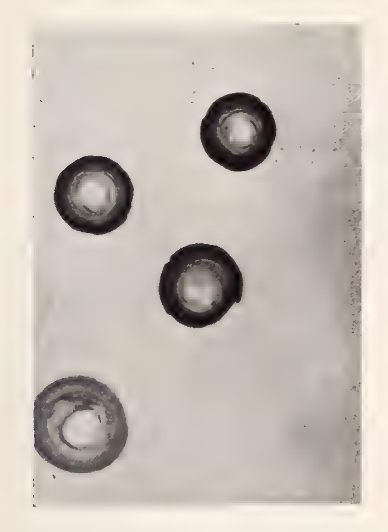


Fig. 13.
Querschnitte durch das Totalei von *Sepia officinalis*. (Kontax 1,5 × 1.)

Die Eileiterdrüse ist bedeutend kleiner als bei *Loligo*, und wir müssen annehmen, dass sie die innern feinen Schichten um das Ei ablegt. Ihre Leistung scheint beträchtlich von der bei *Loligo* abzuweichen, da sie an Stelle einer gekörnten eine geschichtete Oviduktgallerte produziert.

Die Nidamentdrüse wickelt dann das Ei in die wenigen, dafür aber bedeutend gröberen Schichten als bei *Loligo* ein. Wo geschieht nun diese Wicklung ?

Grimpe (1926) schreibt:

« Das Ei von *Sepia* gelangt durch den Trichter zunächst in die Bursa copulatrix, wo die Befruchtung stattfindet. Kurz darnach ergiessen Nidamentaldrüsen und Tintenbeutel ebenfalls durch den Trichter ihr Sekret über das Ei. »

Von einer Wicklung wurde nichts beobachtet, ebenso nichts von

einer etwelchen Speicheldrüsenabsonderung. Es ist nötig, diese Frage hier ebenfalls durch weitere genaue Beobachtungen abzuklären; denn auch Joubin (1888) schreibt nichts über eine gesehene Wicklung, die sich sehr wohl vollziehen könnte, während das Ei zwischen den Armen gehalten wird.

II. TEIL.

Technische Vorbemerkungen.

Das Frisch-, Trocken- und Aschengewicht der analysierten Teile wurde meist an frischem Material, in einigen Fällen (spez. bei *Sepiola*) an in Formol (4 %) vorfixiertem, bestimmt. Dass sich bei einer Fixierung in schwacher Formollösung Wasser- und Salzgehalt nicht ändern, haben Kronfeld und Scheminsky (1926) und Scheminsky (1930) gezeigt. Eine vorherige Härtung in Formollösung hat den grossen Vorteil, dass sich das anhaftende Wasser von den Eiern und Embryonen viel besser entfernen lässt als in frischem Zustand. Auch ist eine reine Präparation der Eihülle nur bei vorgehärteten Eiern möglich. Meine Wägungen des fixierten Materials zeigten deshalb im Vergleich zum frischen meist geringe Abweichungen nach unten.

Das Trockengewicht wurde nach 2–5-tägigem Belassen im Trockenschrank bei 80–100° C. bestimmt. Kronfeld und Scheminsky (1926) geben an, dass ein 24-stündiges Verweilen von Forelleneiern im Trockenschrank bei 80° C zur Gewichtskonstanz genügt und einer 7-wöchigen Trocknung im Exsikator mit Schwefelsäure in Zimmertemperatur gleichwertig ist. Dass allerdings letzte Reste von Wasser bei so getrocknetem Material zurückbleiben, die erst bei einer Temperatur von über 100° C entweichen, ist wohl selbstverständlich; doch wurde durch ein schwächeres Erhitzen ein Entweichen organischer Substanzen vermieden.

Die wenigen bestimmten Aschengewichte erhielt ich, indem der Porzellantiegel, der das Material enthielt, auf einem Eisenrost mit dem Bunsenbrenner 4–5 Stunden sorgfältig erhitzt wurde. Meine Aschengewichte sind ev. gegenüber denen von Ranzi (1930) bei *Sepia* gewonnenen wegen der geringeren Hitzewirkung etwas zu gross; doch vermied ich so das Entweichen anorganischer Substanzen, spez. chlorhaltiger Metalle.

Da alle Trocken- und Aschengewichtsbestimmungen nach dieser Methode durchgeführt wurden, sind meine Resultate gut untereinander vergleichbar, wenn sie auch nicht mit absoluter Genauigkeit die tatsächlichen Werte darstellen sollten [1]. Das Wassergewicht wurde als Differenz von Frisch- und Trockengewicht, das Gewicht der organischen Substanz als Differenz von Trocken- und Aschengewicht berechnet.

Ueber die Technik der Volumbestimmung wird später berichtet.

A. Wachstum der Laichgallerte, sowie der Eier und Embryonen von *Loligo vulgaris* Lam.

a) *Entwicklungsdauer, Naef'sche Stadien.*

In der fundamentalen Arbeit von A. Naef (1923, 1928) wird angegeben, dass die Entwicklung von *Loligo* in Neapel bei einer Temperatur von 22° C ca. 4 Wochen dauert. Die Entwicklungszeit schwankt aber bei verschiedener Temperatur stark. Ich stellte folgendes fest (Tab. I):

Tabelle I: *Entwicklungsdauer von Loligo.*

Mittlere Wassertemperatur	Entwicklungsdauer in Tagen
14.3° C	32
22.5°	20
23.5°	18

Möglicherweise gilt auch hier die Blunk-Bodenheimer'sche Formel: $v\,(T - c) =$ Constante. Dabei bedeuten T die Temperatur, v die Entwicklungszeit; c — die Asymptote an die Hyperbel — ist die untere Grenze der Entwicklungstemperatur. Bei *Loligo* wäre nach Tabelle I die Constante (Thermalkonstante) ca. 426 und $c = 1°$ C.

Eben ausgeschlüpfte und schlüpfbereite Embryonen wurden auf ihre Lebensfähigkeit in verschiedenen Temperaturen geprüft. Es zeigte sich, dass die Embryonen gegen tiefe Tempera-

[1] Bei allen durchgeführten Analysen wurden stets minimal 10 Eier resp. Embryonen zu einer Bestimmung verwendet. In der Tabelle ist jeweils der Mittelwert pro Ei (resp. Embryo) angegeben.

turen äusserst widerstandsfähig sind. Die Grenze der Lebensfähigkeit liegt zwischen 4,5 und 6° C. Gegen hohe Temperaturen sind sie dagegen sehr empfindlich und sterben in Wasser von 34° C ab. Wie rasch der Tod in hohen Temperaturen eintritt, zeigen folgende Zahlen (Tab. II):

TABELLE II: *Eintritt des Todes von ausgeschlüpften Loligo-Embryonen in hohen Temperaturen.*

Temperatur in C.	Eintritt des Todes in Min.
37°	5
39°	3
41°	1.5
43°	0.5
45°	1/12

Die Laichgallerten von *Loligo* brauchen also zur Entwicklung sicher eine Minimaltemperatur von über 4,5° C, und diese darf 34° C nicht überschreiten, da sonst die schlüpfbereiten Embryonen absterben müssten.

Bei den graphischen Darstellungen und den nachfolgenden Tabellen wird nicht die Zeit in Tagen, sondern das Entwicklungsstadium nach NAEF angegeben. Dies hat den Vorteil, dass dabei die Temperatur mit der Zeit vereinigt ist. Nur so sind die bei verschiedenen Temperaturen untersuchten Laiche miteinander vergleichbar. Von einem NAEF'schen Stadium zum nächstfolgenden beträgt die Entwicklungszeit bei einer Durchschnittstemperatur von 23° C ziemlich genau 1 Tag. Eine Ausnahme davon stellt Stadium 8 dar, das deshalb bei graphischen Darstellungen nur als halbe Einheit genommen wurde. Darnach wird Stadium 18 (NAEF) nach 16 Tagen (Temperatur 23° C) erreicht. Da die weiteren Stadien bis zum Ausschlüpfen für diese Untersuchung ebenfalls wichtig waren, wurde der 17. Entwicklungstag mit Stadium 19 u.s.f. weiter gezählt. Das Ausschlüpfen erfolgt auf Stadium 22–23 (20.–21. Entwicklungstag bei T = 23° C).

b) *Gewichtsänderungen der Laichgallerte im Laufe der Embryonalentwicklung.*

Das Gewicht der Laichgallerten verschiedener Ablagen ist ausserordentlich variabel. Geringer, aber doch noch beträchtlich,

sind die Abweichungen bei Laichpatronen der gleichen Ablage[1]. Um die Gewichtszunahme einer Laichgallerte zu verfolgen, ist es deshalb nötig, stets dieselbe Gallerte zu wägen.

Tabelle III stellt das Frischgewicht, die Länge und maximale Dicke einer solchen Laichgallerte mit ca. 80 Eiern dar. Vor der Gewichtsbestimmung wurde das anhaftende Wasser durch sorgfältiges Rollen auf Fliesspapier möglichst weitgehend entfernt.

Tabelle III: *Gewicht einer Laichpatrone im Laufe der Entwicklung.*

Stadium (Naef)	Frischgewicht in g	Länge in cm	Maximale Dicke in cm
1	3.29	8.5	0.8
9	3.32	9.5	0.8
11	3.47	10.0	0.8
12	3.70	10.0	0.9
13	4.78	10.5	0.9
14	5.61	11.0	1.0
16	6.17	11.2	1.0
17	6.86	11.4	1.3
18	7.50	11.7	1.3
19	8.04	12.6	1.3
21	8.85	—	—

Wie im III. Teil (p. 639) ausgeführt wird, ist die Gewichtszunahme der Gallerte (und damit auch der Eier) in direkter Abhängigkeit von ihrer Exposition zur Strömung des Wassers. Die untersuchte Gallerte wurde im Aquarium stets so nahe der Wasseroberfläche gehalten, dass sie nur von einem geringen Teil des einfliessenden Wassers getroffen wurde. Wie wir sehen werden, ist dies die optimale Strömung. Dabei entwickelten sich und schlüpften die Embryonen völlig normal.

Wie wir aus Tabelle III ersehen, nehmen Länge, Breite und Frischgewicht konstant zu, das Gewicht von 3,29 g auf 8,85 g, i. e. auf 269% des Anfangsgewichtes. Figur 14 illustriert die Gewichtszunahme. Das Gewicht bleibt bis zu Stadium 12 fast völlig konstant, um dann bis zum Ausschlüpfen der Embryonen

[1] Von einem Weibchen werden durchschnittlich 30 Laichpatronen zusammen abgelegt.

gleichmässig stark zuzunehmen. Die Laichpatrone einer andern Ablage nahm von 5,47 g (Stad. 1) auf 12,64 g (Stad. 21) zu (man beachte die Unterschiede im absoluten Gewichte der beiden Gallerten). Prozentual beläuft sich hier die Zunahme auf 231% des Anfangsgewichtes. Unter den oben angegebenen Strömungsbedingungen beträgt also das Gewicht der Laichpatrone von *Loligo vulgaris* am Schlusse der Entwicklung etwa das 2,5-fache des ursprünglichen Gewichtes.

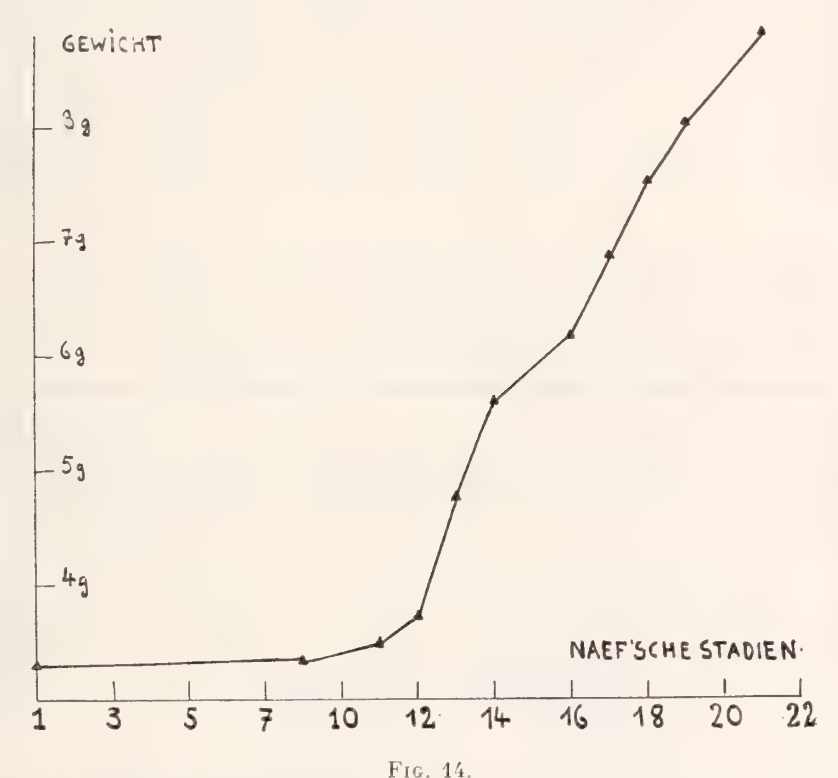


Fig. 14.
Gewicht einer Laichgallerte von *Loligo vulgaris* im Laufe der Embryonalentwicklung.

Um den Gewichtsanteil von Wasser, Trockensubstanz und Aschen der Laichpatrone zu erhalten, wurden junge und alte Gallerten verschiedener Ablagen daraufhin analysiert. In Tabelle IV sind die erhaltenen Werte zusammengestellt und in Figur 15 veranschaulicht.

Tabelle IV: *Gewicht von Wasser, Trocken- und Aschensubstanz in der Laichpatrone.*

No	Stadium	Frischgewicht in g	Wassergewicht in g	Trockengewicht in g	Organische Substanz in g	Aschengewicht in g
1	2	2,995	2,753	0,242	0,132	0,110
2	3	2,284	2,095	0,189	0,074	0,115
3	22-23	5,841	5,508	0,333	0,082	0,251

Die entsprechenden Prozentsätze finden sich in Tabelle IV*a*.

Tabelle IV *a*: *Prozentuale Verteilung von Wasser, Trocken- und Aschensubstanz in der Laichpatrone.*

No	Stadium	% Wasser	% Trockensubstanz	% Aschen	Aschenteile pro 100 Teile Trockensubstanz
1	2	91,9	8,1	3,7	45
2	3	91,7	8,3	5,0	61
3	22-23	94,3	5,7	4,3	75

Da das Frischgewicht der Laiche von Gelege zu Gelege stark schwankt, sind namentlich die Prozentualzahlen zu beachten. Diese zeigen, dass die alten Gelege wasserreicher als die kaum abgelegten sind. Auch das Aschengewicht nimmt absolut, wie in Bezug auf die Trockensubstanz zu. Vergleichen wir damit die von Ranzi (1930) für die Totaleier von *Sepia* angegebenen Zahlen, so sehen wir auch dort eine absolute Zunahme des Wasser- wie des Aschengewichtes. Das Totalei von *Sepia* besitzt dagegen relativ weniger Wasser (85–88%), doch etwa das gleiche Aschenprozentual (3–4%). Das Meerwasser von Neapel hat einen Salzgehalt von ca. 39 ‰ (Aräometermessung). Angenommen Gallerte 1 resp. 2 habe sich zu Gallerte No. 3 entwickelt, und das Gewicht habe sich durch Aufnahme von Meer-

wasser um 2,846 resp. 3,557 g vergrössert, so entspräche das einer Vermehrung der Salze von 111 resp. 139 mg[1].

Nach Tabelle IV beträgt die Zunahme 141 resp. 136 mg, kommt also dem hypothetisch gefundenen Wert sehr nahe[2]. Es liegt

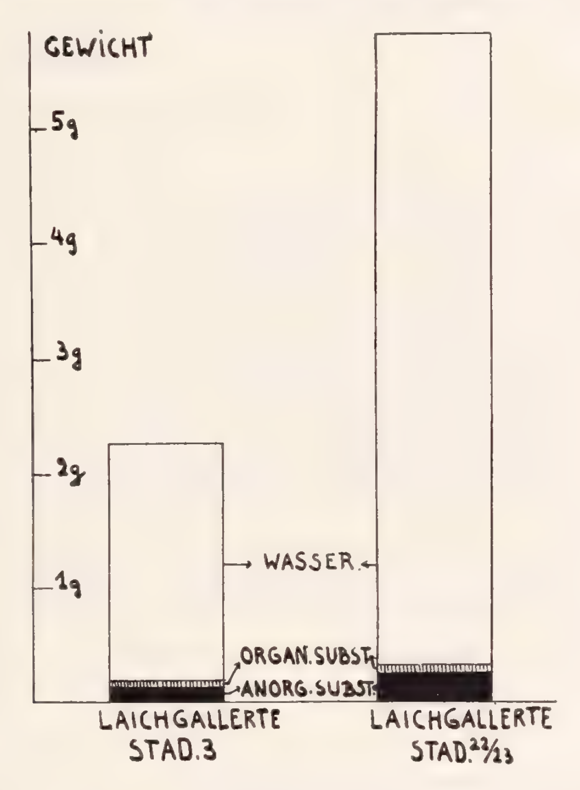


FIG. 15.

Gewicht des Wassers, sowie der anorganischen und organischen Substanz in Laichgallerten von *Loligo vulgaris*.

deshalb die Vermutung nahe, dass die Laichgallerte durch Aufnahme von Meerwasser sowohl ihr Wasser-, wie auch ihr Aschengewicht vergrössert, dass also keine spezielle Absorbierung von

[1] Die Zahlen sind etwas zu gross, da bei der Erhitzung Kristallwasser entweicht.

[2] No. 1 lässt sich mit 2 nicht vergleichen, da die ursprünglich gegebenen Stoffe (Ei-Anzahl u.s.w.) hier noch voll zur Auswirkung gelangen.

Salzen aus dem Meerwasser erfolgt. Errechnen wir aus den von Ranzi (1930, Tab. 3, p. 354) für *Sepia* gegebenen Zahlen nach dieser Methode das Aschengewicht, so ergeben sich 4 Zahlen, die kleiner, und 2, die grösser sind als die tatsächlich gefundenen.

Wir sehen daraus, dass die Uebereinstimmung auch bei *Sepia* eine gute ist, wenn wir beachten, dass die ursprünglich gegebenen Stoffe des Eies stark variieren können. Die oben ausgesprochene Hypothese wird dadurch gestützt, dass Salze und Neutralrot die Hüllen, wie auch das feste Chorion, sehr rasch durchdringen (s. Teil III).

Es stellt sich nun die Frage, ob Wasser und Salze, die ja zweifellos beim Wachstum vom Embryo aufgenommen werden, teilweise aus den Hüllen stammen, oder ob diese Substanzen auch in den Hüllen zunehmen. Ranzi (1930) erhielt für *Sepia* das Hüllengewicht indirekt, indem er das Gewicht des Totaleies um das Gewicht der entsprechenden Embryonen verminderte. Er erhielt aber so nicht das eigentliche Hüllengewicht, sondern das Gewicht der Hüllen + Eihülle + perivitelline Flüssigkeit.

Es ist nun selbstverständlich, dass bei dieser Analyse das Gewicht des Wassers in den Hüllen zunehmen muss, da die perivitelline Flüssigkeit sich im Laufe der Entwicklung auch bei *Sepia* stark vermehrt, somit eine entscheidende Rolle bei dieser Analyse spielt. Tabelle V zeigt die von mir erhaltenen Zahlen. Sie wurden erhalten, indem die Embryonen und damit auch die perivitelline Flüssigkeit aus der Gallerte herauspräpariert wurden, und so nur die Gallerthüllen (mit Eihüllen) auf ihre Bestandteile hin geprüft wurden.

Tabelle V: *Gewicht der Hüllen von Loligo vulgaris*

Stadium (Naef)	Frischgewicht in mg	Wassergewicht in mg	Wassergehalt in %	Trockengewicht in mg
1	3075	2979	96,9	96
1	1711	1650	96,4	61
1	2280	2208	96,8	72
13	1639	1587	96,8	52
22-23	1737	1688	97,1	49
22-23	820	796	97,1	24
22-23	1334	1280	96,0	54
22-23	1385	1317	95,1	68

N.B. — Alle Hüllen in Formol fixiert.

Es ergibt sich eine Konstanz des Wassergehaltes der Hüllen von ca. 96,5%, was bedeutet, dass ein Wasserentzug aus den Hüllen im Entwicklungsverlaufe nicht stattfindet. Auch eine wesentliche Aenderung des Salzgehaltes der Hüllen scheint nicht einzutreten; denn ich fand auf Stadium 10: 3,3%, auf Stadium 22-23: 4,1% Aschen (in Bezug zum Frischgewicht).

c) *Gewichtsänderungen der Eier und Embryonen im Laufe der Entwicklung.*

Zur Untersuchung der Eier mussten diese möglichst sorgfältig aus dem Gallertverbande losgelöst werden. Es ist dies wegen der Klebrigkeit der Hüllen nicht leicht, und ein Zurückbleiben letzter Gallertreste am Ei ist unvermeidlich. Auch sind bei den Gewichtsbestimmungen die starken Schwankungen der Eigewichte gleicher Entwicklungsstadien zu berücksichtigen. So schwankten die Gewichte von Eiern, die sich in derselben Gallerte auf Stadium 13 befanden, zwischen 24 und 39 mg pro Ei (Mittelwert = 30,77 mg und Streuung = ± 4,67 mg), und bei einer alten Gallerte (Stad. 20) erhielt ich noch stärkere Abweichungen (93 bis

TABELLE VI: *Eigewichte von Loligo vulgaris (Durchschnittsgewicht pro Ei).*

Stadium	Eigewicht (Gelege 1)	Stadium	Eigewicht (Gelege 2)
1	4,25 mg	3	6,0 mg
2	4,5 »	6	8,1 »
4	4,7 »	8	10,7 »
6	4,8 »	11	30,8 »
7	7,4 »	13	42,1 »
9	12,5 »	14-15	55,2 »
13	37,9 »	15	56,2 »
14	48,6 »	18	88,6 »
15-16	69,0 »	19	89,5 »
17-18	78,8 »	20	113,1 »
18-19	89,3 »	21	129,7 »
19-20	94,3 »		
20-21	122,3 »		
21-22	143,2 »		

170 mg pro Ei) (Mittelwert = 138,44 mg, Streuung = ± 24,24 mg).

Auch können sich Eier der gleichen Ablage um mehrere Entwicklungsstadien unterscheiden. Es ist daher, um einigermassen zuverlässige Resultate zu erhalten, notwendig, minimal 10 Eier zu untersuchen, was in den durchgeführten Gewichtsbestimmungen auch stets geschah.

Tabelle VI stellt die Eigewichte zweier verschiedener Ablagen dar. Die Gewichte jeder Kolonne sind, da jeweils von der gleichen Eiablage stammend, gut untereinander vergleichbar [1].

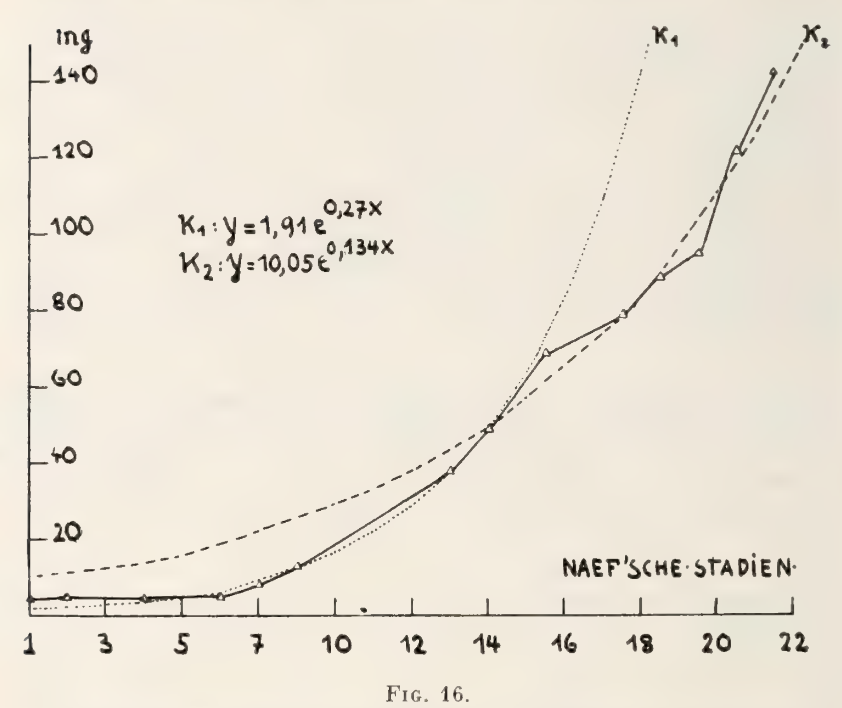


Fig. 16.

Eigewicht von *Loligo vulgaris* im Laufe der Embryonalentwicklung. K_1 und K_2 sind Näherungskurven.

Die Eier von Gelege 1 nehmen von 4,25 bis 143,2 mg zu, i. e. das Endgewicht eines Eies beträgt das 33,6-fache des ursprünglichen Gewichtes. Bei Gelege 2 vermehren die Eier von Stad. 3 bis Stad. 21

[1] Zu jeder Bestimung wurden neue Eier des gleichen Eiklumpens herauspräpariert.

ih. Gewicht um das 20,6-fache. Beide Gelege wurden in einer optimalen Wasserströmung (s. Teil III) gehalten.

Betrachten wir Figur 16, die die Eigewichte von Gelege 1 graphisch darstellt, so ist ein allmähliches Steilerwerden der Verbindungsstrecken zweier aufeinander folgender Punkte charakteristisch. Schon von Stad. 6 an ist in beiden Gelegen eine Gewichtszunahme unverkennbar.

Es wurde versucht, die empirisch gefundene Kurve der Eier von Gelege 1 durch eine möglichst einfache Exponentialfunktion vom Typus $y = ae^{bx}$ auszudrücken. Dies ist nur mit 2 solchen Funktionen K_1 und K_2, die sich bei Stad. 14 überschneiden, möglich. Dass solche Näherungskurven die innern Ursachen des Wachstums nicht erklären, wurde schon von ENRIQUES (1909), später von GRAY (1929) und SCHMALHAUSEN (1929) dargetan. Diese Kurven zeigen aber, dass die prozentuale Gewichtszunahme (von einigen Autoren mit « Wachstumsgeschwindigkeit » bezeichnet) bis Stad. 14 doppelt so gross ist als später. Dieses Verhalten wurde bei mehreren Gelegen nachgeprüft und die Zahlen sind in Tabelle VII dargestellt.

TABELLE VII: *Prozentuale Zunahme des Ei-Gewichtes von Stadium zu Stadium.*

Gelege N°	Zunahme bis Stad. 14	Zunahme von Stad. 14 an
1	ca. 30%	ca. 14%
2	» 26%	» 15%
3	» 37%	» 17%
4	» 33%	» 16%
5	» 37%	» 17%
6	» 18%	» 8%

Welche Kräfte bewirken nun diese Wachstumshemmung in späteren Stadien ?

Da der Embryo, wie in Teil III ausgeführt wird, eine entscheidende Rolle für das Wachstum des Eies spielt, sind zuerst seine Veränderungen auf diesem Stadium festzustellen. Durch Vitalfärbung mit Neutralrotlösung konnte festgestellt werden, dass auf

Stad. 14 die grossen typischen Mantelvakuolenzellen erscheinen. Da aber, wie in Teil III (p. 659) gezeigt wird, der osmotische Druck des Eies auf Stad. 14 nicht abfällt, ist mit dieser Erkenntnis die Frage nicht beantwortet.

Ferner könnten von Stad. 14 an die Enzyme des HOYLE'schen Organes imstande sein, die Eihülle zu verdauen (Teil IV, p. 664). Da indessen, wie gezeigt werden soll, das Chorion erst beim Schlüpfprozess des Embryos aufgelöst wird (Teil IV), vorher aber völlig unverletzt bleibt, kann diese Tatsache das Sinken des prozentualen Wachstums auch nicht erklären. Weiterhin ist zu bemerken, dass auf Stad. 14 das Chorion sehr stark gedehnt wird, wie man sich durch Anstich älterer Eier, die auf die Grösse von Eiern des Stad. 13 zusammenschrumpfen, überzeugen kann.

Von diesem Stadium an wird die Eihülle überdehnt und bewirkt so eine mechanische Hemmung für das Wachstum des Eies. Diese Tatsache könnte möglicherweise als Erklärung des Sinkens

TABELLE VIII: *Frisch-, Trocken- und Aschengewicht von Loligo-Eiern.*

No	Stadium NAEF	Frischgewicht in mg	Wassergewicht in mg	Wassergewicht in %	Trockengewicht in mg	Org. Substanz in mg	Aschen in mg	Auf 100 Teile Trockengewicht org. Subst.	Auf 100 Teile Trockengewicht Aschen
1	Ovidukteier	3,46	2,09	60,4	1,37				
2	1	3,30							
2*a*	1	2,90	1,89	65	1,01	0,91	0,10	90,1	9,9
3	2	5,9							
3*a*	2	5,1	3,5	68,6	1,60				
4*a*	4	5,2	3,4	65,4	1,80				
5	7	9,9	7,8	78,8	2,10				
7	11	10,7 [1]							
7*a*	11	10,9 [1]	9,0	82,6	1,90	1,56	0,34	82,1	17,9
12*a*	20	107,3 [2]	105,05	97,8	2,25	1,34	0,91	59,6	40,4
13	22	145							

[1] Laichpatrone in ungenügender Wasserströmung gehalten.
[2] In Formol vorfixiert.

der Wachstumsintensität gelten; sie tritt aber auch bei *Alloteuthis* und *Sepietta* in Erscheinung, obgleich dort das Hauptwachstum der Eier im 2. Teile der Embryonalentwicklung erfolgt. Eine befriedigende Erklärung des plötzlichen Wachstumsabfalles zu geben, ist mir deshalb vorderhand nicht möglich.

Um den Wassergehalt im Ei kennen zu lernen, wurden das Trockengewicht und zur Ergänzung noch einige Aschengewichte bestimmt (Tab. VIII).

Parallel zu diesen Analysen wurden Embryonen (Tab. IX) und Eihüllen (Tab. XI) in gleicher Weise untersucht. Dazu dienten die Eier mehrerer Laichablagen, doch wurden in gleichen Entwicklungsstadien nur Eier derselben Ablage gebraucht.

Die gleichen Nummern von Tabellen VIII, IX, X und XII beziehen sich auf gleiche Eier. Obgleich die Eier mehreren Ablagen entstammen, stimmen die Werte mit Ausnahme von No. 7 und 7*a* recht gut mit denen von Tabelle VI überein. Ganz enorm ist die Zunahme des Wassers von 60,4 auf 97,8 %.

Diese Wasserzunahme findet ihren Ausdruck namentlich im gewaltigen Anschwellen der p e r i v i t e l l i n e n F l ü s s i g k e i t

TABELLE IX: *Embryogewichte (Loligo)* [3].

N°	Stadium	Frisch-gewicht mg	Wasser-gewicht mg	Trocken-gewicht mg	Aschen-gewicht mg	% Wasser
2	1	1,5	0,7	0,8	0,1	46,7
3	2	2,2	1,2	1,0		54,5
4	4	2,25	1,15	1,1		51,1
6	9	2,80	1,8	1,0		64,2
7	11	3,5	2,4	1,1		68,5
8 [1]	12	3,1	1,9	1,2		61,3
9 [1]	13	3,2	2,1	1,1	0,4	65,6
10 [2]	14	4,16	2,76	1,4		66,3
11	16	4,2	3,0	1,2		71,4
12	20	4,75	3,4	1,35	0,4	71,6
13	22	5,2	4,0	1,2		76,9

[1] Kleine Eier!
[2] Getrennte Analyse von Embryo ohne Dottersack und vom Dottersack.
[3] Nicht in Formol vorfixierte Embryonen.

bei fortschreitender Entwicklung. Da diese Flüssigkeit durch Eindringen von Seewasser vergrössert wird, ist auch eine Zunahme der mineralischen Substanzen erklärlich.

Die wenigen Embryo-Frischgewichte (Tab. IX) erlauben es nicht, bestimmte Gewichtszuwachs-Etappen zu charakterisieren.

Typisch ist der starke anfängliche Gewichtsanstieg (Fig. 17). Die Gewichtsvermehrung beträgt im Laufe der Entwicklung 345 % des

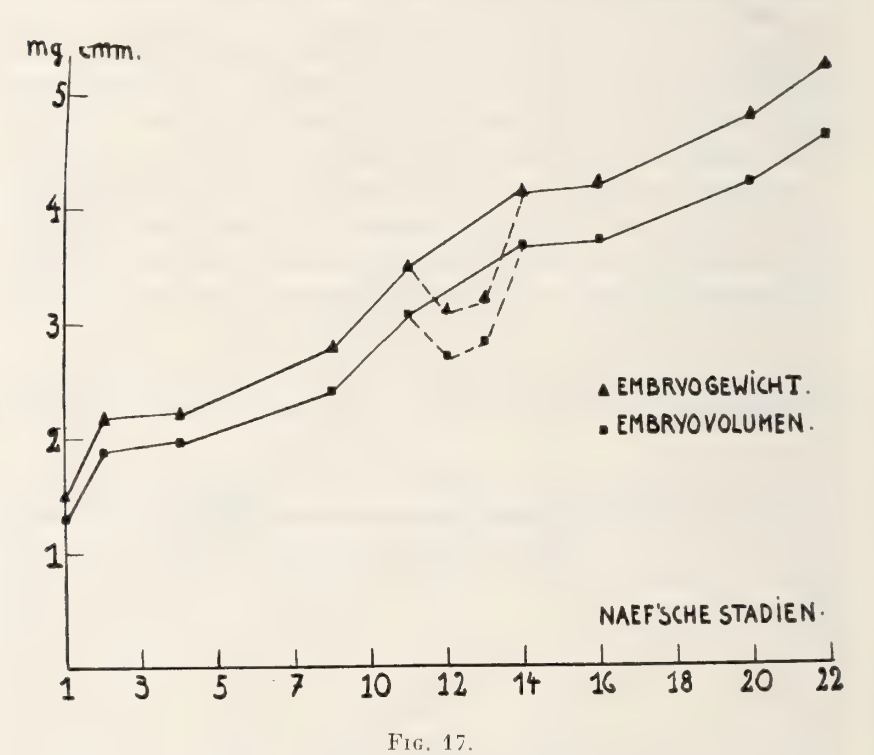


Fig. 17.
Gewicht und Volumen der Embryonen von *Loligo vulgaris* im Laufe der Embryonalentwicklung.

ursprünglichen Gewichtes. Da das Wasser sich nur sehr schwer von den n i c h t vorfixierten Embryonen abtrocknen lässt, und daher Schwankungen im Trockengewicht auftraten, wurde dieses nochmals, bei in Formol vorfixierten Embryonen, bestimmt. Es ergab sich in a l l e n S t a d i e n ein Trockengewicht von 0,8 mg pro Embryo. Ranzi (1930) konstatierte bei *Sepia* eine Abnahme der Trockensubstanz von 36,52 auf 32,20 mg pro Embryo.

Der Prozentsatz des Wassers nimmt von 46,7 auf 76,9 % zu. RANZI (1930) fand bei *Sepia* eine Zunahme von 52,5 auf 75,8 %, und bei *Rana temporaria* fanden FAURÉ-FREMIET und DRAGOIU (1923) ein Steigen des Wassergehaltes von 57,8 auf 68,4 %. Meine wenigen Veraschungen erlauben keine tieferen Schlüsse auf das Verhalten der mineralischen Bestandteile zu ziehen. Sicher ist aber, dass auch s i e im E m b r y o zunehmen. RANZI (1930) fand bei *Sepia* ebenfalls eine Zunahme der mineralischen Bestandteile (neuerdings wurde dies auch bei *Scyllium canicula* (RANZI 1932) festgestellt).

Um das Verhältnis vom Embryo ohne Dottersack und äusserem Dottersack zu kennen, wurden diese Teile bei Embryonen (Stad. 14) getrennt untersucht (Tab. X).

TABELLE X: *Wassergehalt von Embryo o. D. und äusserem Dottersack (Loligo).*

N°	Embryo o. D.				Dottersack			
	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	Wasser		Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	Wasser	
			mg	%			mg	%
10	1,39	0,23	1,16	83,5	2,77	1,15	1,62	58,5

Bei *Sepia officinalis* erhielt RANZI (1930) einen Wasserprozentsatz von 80,5 im Embryo ohne Dottersack und 57,55 im Dottersack. Die Tatsache der fast vollständigen Uebereinstimmung des Wassergehaltes im Dottersack von *Loligo* und *Sepia* scheint mir sehr bemerkenswert. Auch ist es auffällig, dass GRAY (1926) für *Salmo fario* ebenfalls Zahlen erhielt (Embryo ohne Dottersack 83,0-85,2 % und Dottersack 58,0-59,6 % Wasser), die denen bei *Loligo* und *Sepia* bestimmten sehr nahe kommen. Bei *Loligo* ist der äussere Dottersack in Bezug auf den Embryo ohne Dottersack 2,5 mal leichter als bei *Sepia*-Embryonen, die sich auf Stadium 15 befinden.

RANZI (1930) berechnete das Gewicht des innern Dottersackes beim schlüpfbereiten Embryo von *Sepia*, indem er glaubte annehmen zu dürfen, dass das embryonale Gewebe während der

ganzen Entwicklung einen praktisch konstanten Wassergehalt von 82,1 % besitze. Ferner nahm RANZI offenbar den Prozentsatz des Wassers für den innern Dotter als mit dem des äussern übereinstimmend an.

Meines Erachtens ist diese Berechnung nicht einwandfrei, da, wie RANZI (1930) selbst bemerkt, der innere Dotter sich beim Ueberführen vom äusseren in den innern Dottersack verflüssigt, der Wassergehalt also sicher geändert wird. Auch ist der Wassergehalt der Gewebe sehr wahrscheinlich Schwankungen unterworfen; wenigstens sprechen die starken Vergrösserungen der Hautvakuolen bei *Loligo*, spez. auf Stadium 14, dafür.

Was das Chorion anbetrifft, so fallen hier die Fehler, die durch ungenügendes Ablösen der Gallerte entstehen, besonders stark ins Gewicht. Eine genaue Präparation ist nur bei vorfixiertem Material möglich. Es stellt sich hier die Frage ob, wie bei *Scyllium canicula* (RANZI 1932) oder wie beim Huhn (TANGL 1908) der Embryo Substanzen aus der Eihülle aufnimmt, oder ob wenigstens durch enzymatische Tätigkeit ein Abbau der Hüllen im Laufe der Entwicklung erfolgt.

Das Frischgewicht wurde auf allen Stadien zu durchschnittlich 1,5 mg bestimmt. Für das Trockengewicht der Hüllen (Tab. XI) erhielt ich eindeutig eine Gewichtskonstanz.

TABELLE XI: *Frisch- und Trockengewicht der Eihüllen von Loligo vulgaris.*

Stadium NAEF	Anzahl der untersuchten Eihüllen	Frischgewicht pro Eihülle mg	Trockengewicht pro Eihülle mg
9	65	1,5 mg	0,26 mg
20	65	1,5 mg	0,28 mg

Der Prozentsatz von Wasser in den Hüllen beträgt 82 %. Beim Forellenei erhielt SCHEMINSKY (1930) 75 % Eimembranwasser. Wir müssen annehmen, dass die Eihülle während der Entwicklung vom Embryo in keiner Weise abgebaut wird (s. Teil IV, p. 664 ff.).

Aus den Tabellen VIII, IX und XI ist es nun möglich, das Gewicht der perivitellinen Flüssigkeit zu berechnen (Tab. XII).

TABELLE XII: *Gewicht der perivitellinen Flüssigkeit (Loligo)*

No	Stadium NAEF	Gewicht d. periv. Flüssigkeit mg
2	1	0,3 mg
3	2	2,2 mg
7 [1]	11	5,7 mg
13	22	138,3 mg

[1] Kleine Eier.

Darnach beträgt die Zunahme der perivitellinen Flüssigkeit das 461-fache des ursprünglichen Gewichtes. Wahrscheinlich nimmt auch das Trockengewicht zu, da die Eihülle nicht streng semipermeabel ist, i. e. Salze eintreten können, die allerdings teilweise vom Embryo zum Aufbau gebraucht werden. Für eine Trockengewichtszunahme sprechen auch die von Stadium 10 an auftretenden braunen Körper, die am Schlusse der Entwicklung sehr zahlreich im Ei vorhanden sind. RANZI (1926) schreibt:

« In der perivitellinen Flüssigkeit sind Klümpchen einer braunen, nicht näher identifizierten Substanz suspensiert, die mit fortschreitender Entwicklung zunehmen und die durch die Strömung in der perivitellinen Flüssigkeit ständig bewegt werden. »

d) *Volumveränderungen der Eier und Embryonen im Laufe der Entwicklung.*

Das spezifische Gewicht von Eiern gleicher Stadien schwankt, im Gegensatz zum absoluten Gewicht, nur in äusserst geringem Masse, da parallel mit der Gewichts- auch eine Volumvergrösserung eintritt. Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes eignete sich besonders die Schwebemethode mit den Flüssigkeiten Chloroform ($s = 1{,}52$) und Xylol ($s = 0{,}87$), aus denen sich durch geeignete Mischungen eine Serie von Flüssigkeiten mit spezifischen Gewichten von 0,87 bis 1,52 herstellen lassen. Das spezifische Gewicht des

Aquariumwassers von Neapel bestimmte ich nach dieser Methode zu 1,045; mit dem Aräometer zu 1,039. Die gewonnenen spezifischen Gewichte sind also alle etwas zu gross. Figur 18 stellt das spezifische Gewicht der Eier und Embryonen mit einer Genauigkeit von 0,01 dar. Die verschieden rasche Senkungsgeschwindigkeit ermöglichte eine Interpolation der Werte.

Die Abnahme des spezifischen Gewichtes des Eies ist am Anfange, entsprechend der stärkeren Aufnahme von Meerwasser, grösser als am Schlusse. Das spezifische Gewicht des Embryos ohne Dotter-

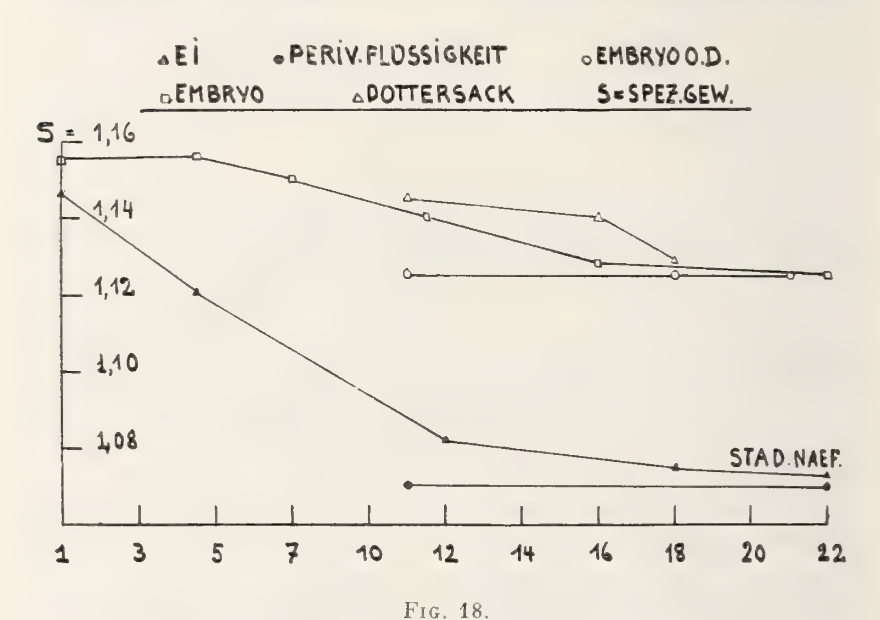


FIG. 18.
Spezifisches Gewicht der Eier und Embryonen von *Loligo vulgaris* im Laufe der Embryonalentwicklung.

sack bleibt interessanterweise trotz Einlagerung des innern Dotters konstant auf 1,125, währenddem das spezifische Gewicht des äusseren Dottersackes und demzufolge auch das des gesamten Embryos abnimmt. Die schwebende Stellung des Embryos im Ei mit dem herunterhängenden Dottersack erklärt sich durch das grössere spezifische Gewicht des äusseren Dotters. Hervorzuheben ist, dass die perivitelline Flüssigkeit stets ein etwas grösseres spezifisches Gewicht (1,07) als das Meerwasser (1,045) hat.

Das Volumen der Eier resp. der Embryonen lässt sich nun mit Hilfe des absoluten und des spezifischen Gewichtes leicht berechnen.

Neben dieser indirekten Methode bestimmte ich das Volumen auch durch direkte Messung [1]. Ich liess mir Kapillarröhrchen von 3, 4, 6 und 8 mm Innendurchmesser herstellen, die unten verschliessbar und von mm zu mm eingeteilt waren. Vor jeder Messung, die je nach der Grösse des Objektes mit einem entsprechenden Röhrchen geschah, wurde dieses bis zu einer bestimmten Marke mit Formollösung angefüllt, dann eine grössere Anzahl vorfixierter Eier resp. Embryonen eingefüllt und die Steighöhe bestimmt. Daraus liess sich das Volumen leicht berechnen. Eine Vorhärtung in Formollösung musste stattfinden, um das anhaftende Wasser völlig abtrocknen zu können.

Zur Volumbestimmung der Eier wurden ferner die Achsen mit dem Okularmikrometer gemessen. Die Eier wurden als Rotationsellipsoide aufgefasst, deren Volumina sich aus den Achsenlängen leicht ergaben.

In den ersten Stadien (bis ca. Stadium 9) sind die Eier allerdings hühnereiförmig, später aber fast genau Rotationsellipsoide.

Es wurden selbstverständlich immer mehrere Eier zur Bestimmung der Achsengrösse verwendet und daraus das Mittel bestimmt. Das Volumen der *Loligo*eier von Gelege 1 und 2 (s. Tab. VI), wie auch der Eier von Tabelle VIII, ist in Tabelle XIII dargestellt.

Wie wir aus der Tabelle ersehen, stimmen die gefundenen Werte wenigstens innerhalb gewisser Grenzen sehr gut miteinander überein. Da das spezifische Gewicht der Eier nicht stark von der Einheit abweicht, verläuft die Volumzunahme parallel mit der Gewichtsvergrösserung. SCHAPER (1902) definiert Wachstum als Volumvergrösserung, und in diesem Falle könnten wir es auch als Gewichtszunahme definieren. Bei Gelege 1 ist die Zunahme bis Stadium 14 von Stadium zu Stadium ca. 35 %, später ca. 15 %. Die Gegensätze in der Volumvergrösserung sind also noch etwas stärker als beim Gewichtszuwachs.

Tabelle XIV zeigt die berechneten und gemessenen Embryovolumina von *Loligo*. Es handelt sich dabei um die gleichen Embryonen,

---

[1] Der von LINDAHL (1931) angegebene, komplizierte Volumbestimmungsapparat war in diesem Falle zwecklos.

Tabelle XIII: *Volumina der Loligo-Eier.*

Gelege 1 (s. Tab. VI)			Gelege 2 (s. Tab. VI)			Eier die in Tab. VIII verwendet			
Stadium	V=G/s mm³	V gemessen mm³	Stadium	V=G/s mm³	V gemessen mm³	Stadium	V=G/s mm³	V gemessen mm³	$V = \frac{4}{3} ab^2 \pi$ mm³
1	3,7		3	5,3	4,0	1	2,88	2,5	2,2
2	3,9		6	7,3	7,7	4	4,6	4,9	4,4
4	4,2		8	9,7	8,4	7	8,9	8,5	5,1
6	4,3	5,3	11	28,3		11	9,8	13,8	11,4
7	6,7	6,5	13	38,9	38,6	22	135,5	142,0	ca 120
9	11,4	11,7	14–15	51,1	47,0				
13	35,0	36,7	15	52,0					
14	45,0	47,0	18	82,4					
15-16	63,8	62,8	19	83,2	86,6				
17-18	73,3	72,4	20	105					
18-19	83,0	83,0	21	121					
19-20	88,0								
20-21	114,0	113,7							
21-22	133,8								

Tabelle XIV: *Volumen der Embryonen von Loligo vulg. u. Alloteuthis subulata.*

Stadium Naef	Loligo vulgaris (s. Tab. IX)		Alloteuthis subulata		
	V = G/s mm³	Volumen gemessen mm³	Volumen gemessen mm³	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg
1	1,3				
2	1,9				
4	1,94				
9	2,4		1,2		
11	3,06	3,13			
13	2,83		1,5	1,6	
16	3,7	3,13			
20	4,2		2,0	1,7	0,34
22	4,6	{ 4,4 { 3,5			

die in Tabelle IX verwendet worden sind (siehe auch Fig. 17).

Das Volumen der perivitellinen Flüssigkeit, das sich aus Tabelle XII mit Hilfe ihres spezifischen Gewichtes (1,07) berechnen lässt, steigt von 0,28 ccmm auf 129,3 ccmm, nimmt also im Laufe der Entwicklung um das 461-fache zu. Vergleichen wir die Volumina von Embryo, perivitelliner Flüssigkeit und Eihülle gleicher Eier in Bezug auf das Ei, so ergeben sich die in Tabelle XV dargestellten Werte.

Das Volumen des Chorions ist auch aus seiner Dicke und den Eiachsen näherungsweise berechenbar. Diese beträgt auf Stadium 1: 0,045 mm, auf Stadium 20: 0,014 mm [1], und das Volumen, unter der Annahme, dass das Ei exakt ein Rotationsellipsoid darstellt, ist 1,17 resp. 3,16 ccmm. Die erste Zahl stimmt mit der in Tabelle XV angeführten Zahl recht gut überein. Bei Eiern, die sich auf Stadium 20 befinden, bedeutet ein Fehler von 1 % eine Abweichung

Tabelle XV: *Verhältnis der Volumina der einzelnen Bestandteile des Loligo-Eies.*

Stadium Naef	Eivolumen		Perivitelline Flüssigkeit		Embryovolumen		Volumen der Eihülle	
	Absolut mm³	in %	Absolut mm³	in %	Absolut mm³	in %	Absolut mm³	in %
1	2,88	100	0,28	10	1,3	45	1,3	45
22	135,5	100	129,3	96	4,6	3	1,6	1

von ca. 1,2 ccmm. Da der Fehler auf diesem Stadium aber sicher grösser ist (die Eihülle ist nicht überall genau gleich dick), so ist die erhaltene Zahl (3,16 ccmm) praktisch unbrauchbar.

Ganz g e w a l t i g ist die Zunahme der perivitellinen Flüssigkeit, die am Anfange 4,5-mal kleiner, am Schlusse 32-mal grösser als der Embryo ist. Gray (1926) schreibt, dass beim ausschlüpfenden Embryo der F o r e l l e die Eimembran + perivitelline Flüssigkeit nur ca. 10 % des Eigewichtes beträgt.

---

[1] Bei *Sepia officinalis* fand ich am Entwicklungsbeginn für das Chorion eine Dicke von 0.013 mm.

B. Wachstum der Eier und Embryonen von *Alloteuthis subulata.*

Am 12. August 1933 fand ich auf *Microcosmus* in Banyuls-sur-mer 2 Eigallerten von *Alloteuthis subulata.* Die Eianzahl war kleiner als sie Grimpe (1925) für diese Art angibt. Es waren nur 10 resp. 9 Eier pro Laichpatrone vorhanden (Grimpe gibt 19 als Minimalzahl an). Meines Wissens sind Eier dieser Form in Banyuls noch nie signalisiert worden. Ich bestimmte die Achsengrösse der Eier und erhielt durch Berechnung die in Tabelle XVI angegebenen Volumina.

Im Gegensatz zu *Loligo* drücken die Eier von *Alloteuthis*, etwa von Stadium 16 an, wegen Platzmangel gegeneinander, sodass von diesem Stadium an die Eiform unregelmässig wird, da sich die Eier gegenseitig abplatten. Interessanterweise erfolgt die Hauptvolumzunahme der Eier nicht wie bei *Loligo* am Entwicklungsbeginn, sondern etwa von Stadium 9 bis Stadium 16, und der Zuwachs beträgt hier von Stadium zu Stadium zwischen 20 und 70 %. Das Volumen des Eies ist etwa um die Hälfte kleiner als bei *Loligo*.

In Tabelle XIV sind einige Volumina und Gewichte von *Alloteuthis*-Embryonen dargestellt.

Tabelle XVI: *Gewicht und Volumen der Eier von Alloteuthis subulata.*

Stadium Naef	$V = \frac{4}{3} ab^2 \pi$ mm³	Vol. gemessen mm³	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg
1	1,82	1,80	1,82	0,35
9	2,24			
11	7,59			
12	9,13			
13	14,2	12,5		
15	24,6			
16	31.0			
18	39.0			

Die Embryovolumina gehen, wie zu erwarten, parallel mit ihrem Gewichte. Die Embryonen von *Alloteuthis* besitzen ungefähr die

halbe Grösse der *Loligo*-Embryonen. Es scheint somit zwischen Ei und Embryovolumen eine Abhängigkeit zu bestehen, die sich darin ausdrückt, dass doppelt so grosse Embryonen (*Loligo*) auch doppelt so grossen Eiern entsprechen, die Menge der perivitellinen Flüssigkeit also in Bezug auf den Embryo sowohl bei *Loligo* wie auch bei *Alloteuthis* die gleiche ist.

C. Wachstum der Totaleier und Embryonen von *Sepietta oweniana* (?) und *Sepiola robusta.*

Das Material erhielt ich während meines Aufenthaltes in Banyuls-sur-mer im Sommer 1933. Die Eier wurden hauptsächlich auf der Ascidie *Microcosmus* gefunden. Alle Gewichtsbestimmungen wurden bei vorher in Formol (4 %) gehärteten Eiern vorgenommen. Die untersuchten Eier gehörten stets verschiedenen Gelegen an. Es ist deshalb n i c h t m ö g l i c h, Wachstumskurven zu geben.

Die Entwicklungsdauer des Eies im Aquarium bei einer Durchschnittstemperatur von 23° C betrug für *Sepietta oweniana* ca. 25 Tage, also nur wenig mehr als bei *Loligo.*

a) *Gewichtszunahme der Totaleier.*

Es wurden das Frisch- und Trockengewicht von Totaleiern verschiedener Ablagen bestimmt (Tab. XVII). Auf eine Feststellung

Tabelle XVII: *Frisch- und Trockengewicht der Totaleier von Sepietta und Sepiola.*

Sepietta oweniana (?)				*Sepiola robusta*			
Stadium	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	% Wasser	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	% Wasser	Stadium
3	21,05	4,35	79,3	68,3	13,7	80,0	4
7	26,7	4,75	82,3	64,1	12,7	80,2	12
13	27,7	4,90	82,4	88,2	11,4	87,1	16
17	46,3	5,80	87,5				

des Aschengewichtes wurde verzichtet, da von Ranzi (1930) diese Verhältnisse bei *Sepia officinalis* eingehend studiert worden sind und wir annehmen können, dass sich die Sepiolinen in dieser Beziehung ähnlich verhalten.

Wir sehen, dass das Frischgewicht besonders nach Stadium 12 stark zunimmt. Dieses Verhalten entspricht dem der Laichgallerte von *Loligo* und ist auch hier durch eine starke Aufnahme von Wasser (und Salzen) bedingt. Der Wasserprozentsatz ist tiefer als bei *Loligo* (91,9–94,3 %), entspricht aber etwa dem von *Sepia* (85–88 %).

b) *Gewichtszunahme der Eier und Embryonen.*

Entsprechend der Gewichtszunahme der Totaleier nimmt auch das Frischgewicht der Eier erst in der zweiten Entwicklungshälfte sehr stark zu (Tab. XVIII). Das Verhalten deckt sich mit dem von *Alloteuthis*, nicht aber mit der Vergrösserung der *Loligo*-Eier, die ihre Hauptvolumzunahme bis Stadium 14 besitzen. Doch entspricht die Gewichtszunahme hier ganz den morphologischen Veränderungen im Ei; denn die perivitelline Flüssigkeit tritt erst n a c h Stadium 8 deutlich in Erscheinung, und die Menge ist bei Eiern von Stadium 12 noch klein. Das Chorion liegt daher lange Zeit dem Embryo dicht an.

Tabelle XVIII: *Gewicht und Volumen der Eier von Sepietta und Sepiola.*

Art	Stadium	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	% Wasser	Vol. gemessen mm³	Achsen in mm	$V = \frac{4}{3} ab^2 \pi$
Sepietta oweniana (?)	3	9,9	2,75	72,3	8,25	2,5×2,1	5,8
	7	10,5	2,7	74,3	10,00	2,6×2,2	6,5
	13	16,8	3,3	80,4	13,75	2,8×2,7	10,5
	17	38,5	3,8	90,1	38,50	3,6×3,3	20,5
	22	50,0			55,0	4,6×4,5	48,5
Sepiola robusta	4	36,2	9,8	73	35,75	4,0×4,0	33,4
	12	42.6	10.0	76.6	41.25	4.2×3.9	33.2
	16	62,5	7,8	87,5	55,0	4,8×4,4	48,4

Das Volumen muss, da das spezifische Gewicht grösser als 1 ist, etwas kleiner als das Gewicht sein. Die gemessenen und aus den Eiachsen berechneten Volumina weichen nicht sehr stark voneinander ab; doch kommen die gemessenen Werte der Wirklichkeit sicher näher, wie der Vergleich mit den Gewichtszahlen zeigt. Die Unterschiede werden teilweise durch die Schwankungen der Eigrössen (selbst in gleichen Ablagen) gerechtfertigt.

Die Achsengrössen stellen einen Mittelwert dar; denn ich fand z. B. in der gleichen Ablage auf Stadium 2 Achsengrössen von 2,46 × 1,92 und 2,28 × 1,56, und in älteren Stadien sind die Schwankungen noch grösser. NAEF (1923) gibt für *Sepiola robusta* die Eiachsen beim Entwicklungsbeginn zu 4,0 × 3,6 an, was mit meinen Werten recht gut übereinstimmt. Für *Sepietta oweniana* wird die ursprüngliche Eigrösse zu 2,4 × 2,0 angegeben, für *Sepietta obscura* 2,2 × 1,9 und für *Sepiola ligulata* 2,6 × 2,2. Die Achsengrössen der genannten Arten sind also nur wenig verschieden und schwanken innerhalb der Variationsgrösse der Eier der gleichen Ablage.

Da sich die *Sepiola*- und *Sepietta*-Gruppe erst n a c h Stadium 17 genau unterscheiden lassen (L e u c h t d r ü s e n !), ist es sehr wohl möglich, dass sich bei den Analysen der *Sepietta oweniana*-Eier auch Eier von *Sepietta obscura* und *Sepiola ligulata* dabei befanden.

Auch der Embryo wächst, namentlich durch Einlagerung von Wasser, im Laufe der Entwicklung beträchtlich an. Dass auch Salze in seinen Körper eingelagert werden, scheint mir selbstverständlich (Tab. XIX). Leider ist ein genaues Herauspräparieren vor Stadium 12 nicht möglich.

TABELLE XIX: *Gewicht und Volumen der Embryonen von Sepietta und Sepiola.*

Art	Stadium	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg	% Wasser	Vol. gemessen mm³
Sepietta	13	9,5	2,1	77,9	8,75
oweniana (?)	17	14,0	2,5	82,1	12,5
Sepiola robusta	22	18,0	3,5	80,6	17,0

Der Wasserprozentsatz bleibt in den untersuchten Stadien fast konstant, während er bei *Loligo* stark steigt (46,7–76,9 %). Er ist bedeutend höher als bei *Loligo* und *Sepia*.

Das Gewicht der Eihülle bestimmte ich bei *Sepietta* zu 3,5 mg, bei *Sepiola robusta* zu 6 mg. Das Trockengewicht betrug 0,53 resp. 0,70 mg. Mit Hilfe dieser Zahlen ist es uns nun möglich, das Gewicht der perivitellinen Flüssigkeit zu bestimmen (Tab. XX).

Tabelle XX: *Gewicht der perivitellinen Flüssigkeit (bei Sepietta).*

Stadium	Frischgewicht mg	Trockengewicht mg
13	3,8	0,67
17	21,0	0,77

Wie wir sehen, ist die Zunahme der Flüssigkeit besonders zwischen Stadium 13 und 17 sehr gross, und auch das Trockengewicht nimmt, wenn auch schwach, zu. Dies lässt auf eine Zunahme der Salze in der perivitellinen Flüssigkeit schliessen, da hier die braunen Körper, die wir in der perivitellinen Flüssigkeit von *Loligo* treffen, nicht vorhanden sind.

Berechnen wir endlich (Tab. XXI) das Gewicht der Hüllen in verschiedenen Entwicklungsstadien als Differenz von Totalei- und Eigewicht, so sehen wir bei beiden Arten eine schwache Abnahme des Frischgewichtes.

Tabelle XXI: *Gewicht der Hüllen von Sepiola und Sepietta (berechnet).*

Art	Stadium	Frisch-gewicht mg	Trocken-gewicht mg	% Wasser
Sepietta oweniana (?)	3	11,15	1,6	85,6
	7	16,2	2,05	87,4
	13	10,9	1,6	85,3
	17*	(7,8)	(2,0)	(74,4)
Sepiola robusta	4	32,1	3,9	88,0
	12	21,5	2,7	87,5
	16	25,7	3,6	86,0

* Siehe Text.

Da sich aber die Hüllen, namentlich in älteren Stadien, von den Eiern nicht exakt loslösen lassen, fallen die Fehler des ungenauen Präparierens hier besonders stark ins Gewicht. Deshalb wurden Hüllen von *Sepietta oweniana* (?) noch direkt analysiert und zeigten auf Stadium 4 einen Wassergehalt von 90 %, auf Stadium 17 einen solchen von 89 % (Mittelwerte je zweier Analysen), was darauf schliessen lässt, dass sich auch hier, gleich wie bei *Loligo*, der Wassergehalt der Hüllen im Laufe der Entwicklung n i c h t ändert.

III. TEIL.

A. Die Bedeutung der Hüllen (bei *Loligo* untersucht).

Währenddem das Eivolumen der decapoden Cephalopoden im Laufe der Entwicklung gewaltig zunimmt (s. Teil II), bleibt es bei den octopoden Cephalopoden stets k o n s t a n t (vergl. Portmann 1933). Da nun die Octopodeneier n i c h t ,wie dies bei Decapodeneiern der Fall ist, von weichen Gallerthüllen, sondern einer harten Schale umgeben werden, wurde vermutet, dass eine Beeinflussung des Eivolumens durch die H ü l l e n bestehe.

Dass die Hüllen keinen absoluten Schutz gegen Tierfrass darstellen, geht daraus hervor, dass in einer Laichablage von *Loligo vulgaris* ein Polychät: *Capitomastus minimus* Langerhans, parasitierend gefunden wurde, über den Harant und Jecklin (1933) berichtet haben. Weitere Bewohner der Laichgallerte sind nicht bekannt. Die Aussenhülle bietet einen sehr guten Bakterienschutz; beim Zerschneiden der Gallerte geht diese Schutzwirkung allerdings völlig verloren. Dieser Hüllenschutz ist es sehr wahrscheinlich, der die Pflege der Eier durch das Muttertier, den wir bei den Octopoden finden (Naef 1928, p. 263), überflüssig macht.

Bei Tierformen, die ihre Eier im Süsswasser ablegen (z. B. *Rana*), ist es von grosser Bedeutung, dass die Gallerthüllen die Eier vor dem raschen Austrocknen bewahren. Dieser Schutz der Aussenhüllen bei Wassermangel trifft auch bei *Loligo* zu, wenngleich eine Austrocknungsgefahr bei Cephalopodeneiern nicht besteht. Embryonen in völlig intakten Laichpatronen zeigen nämlich, wenn sie $20\frac{1}{2}$ Stunden an der Luft (bei einer Temperatur von ca. 25° C) liegen, noch Mantelkontraktionen, währenddem bei einem parallelen Versuche mit einer Gallerte ohne äusserste Hülle der Tod der Embryonen schon nach 12 Stunden eintritt.

Dass die Hüllen die Eier vor dem Verstreutwerden bewahren, ist ohne weiteres klar. Diese Vereinigung ist e m i n e n t w i c h t i g, da das Muttertier bei der Eiablage bestimmt optimal günstige

Bedingungen für die Eientwicklung aussucht. Dies geschieht namentlich im Hinblick auf die Wasserströmungen und die damit verbundene O-Zufuhr. Im Schau-Aquarium von Neapel befand sich die Eiablage von *Loligo* immer dort, wo die Eischläuche nur von einem geringen Teile des einfliessenden Wassers getroffen wurden. Bevorzugt wird die Ablage nahe der Wasseroberfläche, da so die Eier einer schwachen Oberflächenströmung ausgesetzt sind [1]. Um während der Entwicklung keine grossen Verluste zu erhalten, musste ich die Eiablagen stets nahe der Wasseroberfläche befestigen, sodass die Laichpatronen frei nach unten schwebten.

Um über die Bedeutung der Exposition in Bezug auf die Grössen- und Gewichtszunahme der Eier genaueren Aufschluss zu erhalten, wurden Laichpatronen von *Loligo* verschiedenen Strömungen ausgesetzt (Tab. XXII *a*).

Aus Tabelle XXII *a* entnehmen wir, dass die Eigelege, die in optimaler Strömung (No. 1, 2, 3) gehalten werden, an Gewicht äusserst stark zunehmen. So zeigt beispielsweise No. 2 von Stadium 12 bis Stadium 19 eine Gewichtszunahme von 117 % (Anfangsgewicht = 100 %). Gallerte No. 4, die in sehr starker Wasserströmung gehalten wurde, nahm nur sehr schwach zu. Werden die Eigelege nicht nahe der Wasseroberfläche gehalten (No. 5, 6), so hat dies ebenfalls eine Gewichtshemmung (und damit verbunden natürlich auch eine Volumenhemmung der Eier) zur Folge. Das Halten der Eigelege in stehendem Wasser kann sogar einen Gewichtsverlust bedingen (No. 7, 8).

Um die Wirkung der Wasserströmung auf Gewichts- resp. Volumzunahme der Eigelege noch unmittelbarer vergleichen zu können, wurden 3 Eipatronen der gleichen Ablage in verschiedene Expositionen zur Wasserströmung gebracht (Tab. XXII *b*).

Es wurde auf die Gleichheit der Temperatur (23–24°) bei allen drei Versuchen geachtet. Gallerte 1 wurde in einem Wassergefäss (Inhalt ca. 0,3 l.) gehalten, und das Wasser täglich einmal erneuert. Gallerte 2 war in sehr guter, aber nicht optimaler Ober-

---

[1] Das massenhafte Ablegen der Eier von verschiedenen Weibchen an einem bestimmten Ort schreibe ich der dort herrschenden günstigen Strömung zu.

flächenströmung aufgehängt, und Gallerte 3 wurde direkt unterhalb des starken Wassereinflusses gehalten.

Tabelle XXII *a*: *Gewichtszunahme von Loligo-Eigelegen, die in verschiedenen Wasserströmungen gehalten wurden.*

Stadium	Gallerte 1 [1] mg	Gallerte 2 [1] (T. III) mg	Gallerte 3 [1] mg	Gallerte 4 [2] mg	Gallerte 5 [3] mg	Gallerte 6 [3] mg	Gallerte 7 [4] mg	Gallerte 8 [4] mg
3							3790	4410
4							3730	
6	5630						3720	4500
7						2730		
8							3660	
9		3320				2890		3770
10					4720	3250		
11		3470			4790			
12		3700	4760		5170	3500		
13		4780						
14		5610			5690	3710		
16		6170	8760		5710	3920		
17		6860			5960			
18		7500		4000	6200			
19		8040			6450			
21	12640	8850		4080				

[1] Gallerte No. 1, 2 und 3 wurden nahe der Wasseroberfläche in schwächerer Strömung gehalten (optimale Strömung).

[2] Gallerte No. 4 wurde nahe der Wasseroberfläche in sehr starker Strömung gehalten.

[3] Gallerte No. 5 und 6 wurden nicht an der Wasseroberfläche in schwacher Strömung gehalten.

[4] Gallerte No. 7 und 8 wurden in Gefässen mit täglicher Wassererneuerung gehalten.

Besonders schädigend wirkt allzu starke Sauerstoffzufuhr, wo bei nach anfänglicher Gewichtszunahme eine schwache Gewichtsabnahme erfolgt, die vom Tod der Embryonen begleitet ist. Die Gewichtsabnahme ist möglicherweise dem Loslösen von Fetzen der Aussenhülle der Laichpatrone zuzuschreiben.

Auch in Bezug auf die Entwicklung der Embryonen erhielt ich Unterschiede:

TABELLE XXII *b*: *Eipatronen der gleichen Ablage in verschiedenen Wasserströmungen gehalten.*

Datum	Gallerte 1		Gallerte 2		Gallerte 3	
August 1933	Stadium	Gewicht in mg	Stadium	Gewicht in mg	Stadium	Gewicht in mg
7	13	3833	13	3035	13	3647
8	13-14	4190	14	3305	14	3905
9	14	4350	15	3530	15-16	4080
10	15	4480	16	3800	17	4200
11	16	4650	17	4000	19	4150*
13	18	4810**	19	4310	20-22	3890*
Gewichts – Zunahme in %:		25,5%		42%		6,7%

* Einige Dottersäcke zerfallen.
** Embryonen teilweise zerfallen.

Bei allzu schwacher Sauerstoffzufuhr (Gallerte 1, Tab. XXII *b*) entwickeln sich die Embryonen langsamer, bei sehr starker Strömung tritt eine Beschleunigung ein. Dabei können die Embryonen der gleichen Laichpatrone mehrere NAEF'sche Stadien voneinander abweichen.

Aus diesen Experimenten ergibt sich deutlich, dass durch die Befestigung an einem Ort mit günstiger Wasserströmung das Muttertier den grössten Teil der Embryonen vor dem Absterben bewahrt. Die Entwicklungsmöglichkeit der Embryonen steht also in direkter Beziehung zur Exposition der Eipatronen in Bezug auf die Wasserströmung. Bei ungenügender oder allzu starker Wasserzufuhr wird die Gewichts- und damit natürlich auch die Volumvergrösserung der Eier (resp. Eigelege) gehemmt und gleichzeitig der Embryo an der normalen Entfaltung seiner Lebensaktivität verhindert.

Können sich die Eier aber unter gewissen Bedingungen auch ohne Hüllen entwickeln, oder sind diese für den Embryo lebensnotwendig? HYKES (1928, p. 1029) entfernte bei *Rana fusca* die Aussenhüllen der Eier. Es zeigte sich, dass sich dabei die

Embryonen rascher entwickeln und dass sich das Ausschlüpfen um ca. 3 Tage verfrüht. Werden die Eier aber in destilliertem Wasser ohne Aussenhüllen aufgezogen, dann vermögen sich die Embryonen nicht auszubilden, währenddem bei intakten Eiern auch in diesem Medium eine normale Entwicklung erfolgt. Hykes kommt deshalb zum Schlusse, dass die gelatinöse Masse eine wichtige Rolle gegenüber osmotischen Druckveränderungen und der Anwesenheit gewisser Jonen spielt.

Auch ich löste in den verschiedenen Entwicklungsstadien *Loligo*-eier möglichst sorgfältig aus dem Gallertverbande los und liess sie ohne Hüllen entwickeln. Bei einer ersten Reihe von Versuchen wurden die Eier in Gefässen gehalten, deren Wasser sehr häufig gewechselt wurde. Die Eier sanken, dank ihrer spezifischen Schwere, auf den Boden des Gefässes. Bei allen Versuchen wurde festgestellt, dass Volumen und Gewicht der Eier fast völlig konstant blieben. Der perivitelline Raum blieb klein, und der Embryo wurde an der Entwicklung gehemmt. Trotzdem gelang es einigen wenigen Embryonen, wenn auch stark deformiert, aus Eiern, die auf Stadium 4 herausgeschält worden waren, auszuschlüpfen. Vor diesem Stadium herauspräparierte Eier konnten sich unter den erwähnten Bedingungen nie entwickeln. Es ist aber geradezu erstaunlich, wie sich der Embryo auf einen kleinen Raum zusammenkrümmen und sich doch weiter entwickeln kann. Sein Aufbau hat auf Kosten der vorhandenen perivitellinen Flüssigkeit und des Nährdotters zu erfolgen; denn es ist ausgeschlossen, dass bemerkenswerter Zuschuss aus dem Meerwasser erfolgen kann.

Ein Wachstum der Embryonen findet solange statt, als perivitelline Flüssigkeit im Ei vorhanden ist. Erst wenn diese restlos vom Embryo aufgebraucht worden ist, geht dieser zugrunde. Unter sehr vielen Eiern, die auf Stadium 1 herauspräpariert wurden, gelang es einem Embryo, sich bis Stadium 12 zu entwickeln. Einige Embryonen von auf Stadium 3 herausgelösten Eiern, die unter den oben genannten Bedingungen gehalten wurden, entwickelten sich sogar bis Stadium 16, da nun die verfügbare Menge der perivitellinen Flüssigkeit im Ei schon bedeutend grösser ist. Stets erhielt ich bei diesen Versuchen einen grossen Prozentsatz von Eiern, die bald nach dem Herauspräparieren aus der Eipatrone opak wurden.

Ich schrieb die fast völlige Konstanz des Volumens und des dadurch verursachten Eingehens des grössten Teiles der Embryonen den ungünstigen Strömungsverhältnissen zu.

Es wurden deshalb weitere Versuche unternommen, bei denen die Eier in kleinen porösen Behältern in optimal günstiger Strömung nahe der Wasseroberfläche gehalten wurden. Es zeigte sich, dass hier die Volumvergrösserung eine sehr gute, wenn auch nicht normale war.

Beispielsweise vergrösserten Eier, die auf Stadium 12 aus den Hüllen herausgelöst wurden, ihre Achsen bis Stadium 20 von 3,72 × 3,51 auf 4,38 × 4,17 mm (normal 5,0 × 4,8), und die Embryonen waren normal beweglich.

Von 16 Eiern, die auf Stadium 2–3 herausgelöst und in günstiger Strömung gehalten wurden, entwickelte sich die Hälfte bis zum Ausschlüpfen. Die Eier zeigten auf Stadium 20 Grössen von 3,44 × 3,24 mm (normal 5,0 × 4,8), sodass die Embryonen etwas zusammengekrümmt waren. Einige Embryonen waren in der Entwicklung stark zurückgeblieben und hatten entsprechend kleinere Eier. Leider konnten keine Versuche in dieser Art mit Eiern von Stadium 1 unternommen werden, da dieses Stadium mir bei der Untersuchung dieser Frage mangelte. Es ist aber anzunehmen, dass auch einige Embryonen solcher Eier zum Ausschlüpfen kommen würden.

Um die stets eintretende Hemmung der Volumvergrösserung bei entschälten Eiern (selbst in optimaler Strömung) noch deutlicher zu sehen, wurden die Hüllen am untern Ende einer Laichpatrone weggelöst, sodass die Eier nur noch lose am Eigelege hingen, währenddem der obere Teil unverletzt blieb. Die Laichgallerte wurde in optimal günstige Strömung gehängt.

Eigrössen vor dem Versuch (Stad. 11)	3,43 × 3,10
Eigrössen nach dem Versuch:	
a) entblösste Eier (Stad. 14)	3,63 × 3,48
b) Eier in den Hüllen (Stad. 14)	4,00 × 3,56

Der Unterschied in der Volumvergrösserung ist beträchtlich, und man muss annehmen, dass es den Gallerten gelingt, die Wasser-

und Sauerstoffzufuhr zu regulieren. Das entschälte Ei ist den Aussenschwankungen aber ganz direkt ausgesetzt. [1]

Wahrscheinlich hat auch die unmittelbare Einwirkung des Meerwassers mit seinen Elektrolyten auf die Eihülle einen dehnungshemmenden Einfluss und erschwert die Wasseraufnahme.

Es musste noch untersucht werden, ob die Gallerthüllen, wie dies Hykes bei *Rana* annimmt, imstande sind, die Eier vor osmotischen Druckschwankungen zu schützen. Zu diesem Zwecke wurden intakte Laichgallerten und losgelöste Eier in verschieden stark abgeändertes Seewasser gelegt (von destilliertem Wasser bis zu durch Verdampfen von gewöhnlichem Seewasser hergestelltem, stark konzentriertem Salzwasser).

Es zeigte sich dabei, dass die Eier sich, was Sterblichkeit der Embryonen und Volumvergrösserung (Achsenmessungen) anbetrifft, mit und ohne Aussengallerten genau gleich verhalten. Beim Einlegen in abnormales Seewasser (verdünntes und konzentriertes) verlieren die sich dabei sicher stark verändernden Hüllen die Fähigkeit, das Volumen der Eier zu regulieren. So quillt beispielsweise die Laichpatrone beim Einlegen in destilliertes Wasser sehr rasch auf, wird nach 50 Minuten völlig undurchsichtig und opak und bekommt ein zerfasertes Aussehen. Umgekehrt entwässern sich die Gallerthüllen in konzentriertem Meerwasser rasch. Sie werden durchsichtig und weich und tauchen nach anfänglichem oberflächlichem Verweilen bald in die Konzentration ein (über die Volumveränderungen der losgelösten Eier, siehe p. 648 ff).

Zusammenfassend sehen wir, dass sich die Embryonen in intakten Eigelegen, wie auch in herauspräparierten Eiern dann und nur dann normal entwickeln können, wenn diese in optimal günstiger Wasserströmung gehalten werden. Ist dies nicht der Fall, dann nehmen Gewicht und Volumen der Eier (resp. Laichpatronen) nicht mehr in normaler Weise zu, und die Embryonen gehen an Platzmangel zugrunde. Die Bedeutung der Gallerthüllen besteht also darin, die Eier in einer vom Muttertier ausgesuchten, günstigen Wasserströmung zu halten. Nur so wird

[1] Das Wasser gelangt nicht in bestimmten Bahnen zum Ei. Dies zeigten Versuche mit Eosinlösungen (saurer Farbstoff), die in die verschiedensten Teile der Gallerte injiziert wurden. Eine bestimmt gerichtete Wanderung der Farbe fand nie statt.

die normale Lebensaktivität der Embryonen und damit verbunden die starke Volumvergrösserung der Eier garantiert. Eine Schutzwirkung gegen osmotische Druckschwankungen besitzen die Gallerthüllen aber nicht.

B. Die physikalisch-chemischen Kräfte beim Wachstum der Eimasse.

a) *Entstehung des perivitellinen Raumes (Chorionhöhle).*

Es soll im Folgenden versucht werden, die Verhältnisse des osmotischen Druckes im Ei, spez. von *Loligo* darzustellen. Um völlig gesicherte und umfassende Tatsachen geben zu können, wären Gefrierpunktsbestimmungen, die mir leider fehlen, notwendig. Trotzdem glaube ich, einige Einsicht in die osmotischen Verhältnisse der Decapodeneier gewonnen zu haben.

Besonders nahe liegt ein Vergleich der Verhältnisse des *Loligo*-eies mit denen beim Froschei; denn schon der Bau der Laichablage stimmt bei beiden weitgehend überein. Auch beim Froschei (ich denke spez. an *Rana fusca*) wird das Chorion von zwei verschiedenen Gallertschichten umgeben und die Chorionhöhle (= perivitelliner Raum) wächst (spez. nach Abschluss der Gastrulation) beträchtlich an.

Voss (1926) beschreibt bei *Rana* die Entstehung des perivitellinen Raumes folgendermassen:

« Nach der Besamung tritt zwischen Ei und Chorion, das bis dahin der Oberfläche des Eies ganz dicht anlag, ein schmaler, spaltförmiger Raum auf, der von einer eiweisshaltigen Flüssigkeit erfüllt ist, dem Perivitellin, das von dem Ei infolge einer Entwicklungserregung ausgeschieden wird. »

Auch bei der Bachforelle entsteht nach Svetlov (1929) der perivitelline Raum unmittelbar nach der Eiablage, und die Flüssigkeit, die in das Ei eintritt, ist wahrscheinlich Wasser, das durch die Membran diffundiert.

Betrachten wir ein reifes Ovarialei von *Loligo*, so ist von einer perivitellinen Flüssigkeit noch nichts zu sehen. Das Chorion liegt dem Eidotter dicht an; einzig unterhalb der Mikropyle findet sich ein kleiner Raum, der nach Schweikart (1905) mit Ovoplasma angefüllt ist, das sich in einer äusserst feinen Schicht zwischen Chorion und Eidotter findet. Ein eben befruchtetes Ei besitzt

dagegen schon eine deutlich sichtbare Chorionhöhle, die mit einer wässrigen Flüssigkeit angefüllt ist. Ferner beobachtet man auf Stadium 1 (NAEF) eine feine Membran, die der Innenseite des Chorions anliegt. Dieses Häutchen fehlt dem Ovarialei.

Wie kann das Auftreten dieser inneren Membran erklärt werden ?

Von verschiedenen Forschern (vergl. LOEB 1908) wird betont, dass der Eidotter bei der Befruchtung kolloidale Substanzen ausscheidet. Meine Ansicht geht nun dahin, dass bei *Loligo* solche gelöste kolloidale Stoffe (ev. zusammen mit Elektrolyten) Meerwasser a n s a u g e n. Durch die so entstehende Druckwirkung wird ein Abheben der Oberflächenlamelle des Ovarialeies bewirkt und diese eng an das Chorion angepresst.

Bei allen Permeabilitätsuntersuchungen des Eies wurde ein Abheben dieser inneren Membran vom Chorion nie beobachtet. Sie wird deshalb in den folgenden Untersuchungen, als vom selben Permeabilitätsgrad wie das Chorion, vernachlässigt.

Eine innere Membran tritt sowohl bei Sepiolinen wie bei *Loligo* auf. Auch HERTLING (1928) hat bei *Lacuna* ein inneres Häutchen unterschieden und angenommen, dass dies die vom Embryo selbst abgeschiedene p r i m ä r e E i h ü l l e ist. Die perivitelline Flüssigkeit von *Loligo* ist, wie dies von BROOKS (1880) für *Loligo pealii* schon angegeben wird, eiweisshaltig, was von mir mit Hilfe des MILLON'schen Reagenz auf Stadium 10 festgestellt wurde. Als Ernährung für den Embryo spielt sie aber wegen der geringen Quantität sicher keine Rolle. Sie stützt aber die Ansicht, dass das Ei bei der Befruchtung kolloidale Substanzen ausscheidet.

Eiweisskörper wurden auch in der perivitellinen Flüssigkeit von *Salmo trutta* festgestellt (P. SVETLOV 1929).

b) *Das Wachstum des perivitellinen Raumes in abgeändertem Aussenmedium.*

BACKMAN und RUNNSTRÖM (1912) haben bei *Rana* gezeigt, und dies wurde von BIALASCEWICZ (1912) nachgeprüft, dass die perivitelline Flüssigkeit durch das Chorion nicht diffundierende, gelöste, osmotische Substanzen enthält, wodurch zwischen ihr und dem umgebenden Medium ein Druckgefälle entsteht, was durch die elastisch gespannte Eihülle zum Ausdruck kommt.

VOSS (1926) hat diese Ansicht in einer Formel zusammengefasst, die besagt:

« Die Grösse der Chorionhöhle (Vch) ist eine Funktion der osmotischen Druckdifferenz zwischen ihrem Inhalt und dem Aussenmedium, unter der Voraussetzung, dass das Chorion semipermeabel ist. Also Vch $= f(\Delta_2 - \Delta_3)$. »[1]

Dabei versteht Voss unter Δ_2 die Gefrierpunktserniedrigung der Chorionflüssigkeit und unter Δ_3 den osmotischen Druck des Aussenmediums.

In dieser Form ist die Formel aber nicht völlig korrekt, da das Volumen der Chorionhöhle (perivitelliner Raum) auch vom Embryo abhängig ist. Wir ersetzen deshalb die obige Formel durch

$$V_{Ei} = f(\Delta_0 - \Delta_3),$$

wobei V_{Ei} das Volumen des Eies, Δ_0 die Gefrierpunktsdepression des Eies und Δ_3 diejenige des Aussenmediums bedeutet. Aus den Untersuchungen von Voss ergibt sich übrigens, dass seine Versuche mit *Rana*-Eiern eigentlich auf dieser Formel basieren.

Prüfen wir die Formel in Hinblick auf *Loligo* nach.

Voss setzt ein semipermeables Chorion voraus. Dies trifft bei *Loligo* nur teilweise zu. Neben Wasser dringen Neutralrot, Lichtgrün, Crésilblau leicht durch das Chorion ein. Auch Salzlösungen, spez. in der Konzentration des Meerwassers, sowie Fixationsmittel (Formol) dringen rasch durch die Eihülle und schädigen den Embryo. Wäre das Chorion streng semipermeabel, so könnte der Embryo seine zum Aufbau nötigen mineralischen Stoffe gar nicht aus dem Meerwasser beziehen. Dass das Chorion aber nicht für alle Stoffe permeabel ist, dafür spricht der Zuwachs der pervitellinen Flüssigkeit im Laufe der Entwicklung. Wir müssen annehmen, dass wenigstens ein Teil der in der Chorionflüssigkeit enthaltenen Elektrolyte und Eiweisskörper nicht durch die Eihülle austreten können, sondern die Fähigkeit haben, Meerwasser anzusaugen und im Ei festzuhalten.

Trotzdem also die Voraussetzung für die Anwendung obiger Formel nur in sehr beschränktem Masse gilt, behält sie, wie im Folgenden gezeigt wird, sowohl bei *Loligo*, wie auch bei *Sepiola*, ihre Gültigkeit bei[2].

---

[1] Mit Δ wird der absolute Wert der Gefrierpunktsdepression in Celsiusgrad bezeichnet.

[2] Nach den Untersuchungen von Mc Clendon (1915) ist bei *Rana* das Chorion zuerst permeabel und wird dann im Laufe der Entwicklung semipermeabel.

Da die Gallerthüllen keinen Schutz gegen osmotische Druckveränderungen des Aussenmediums darstellen, wurden die Eier vor der Untersuchung stets herauspräpariert. Dies hat den grossen Vorteil, dass die Achsen mit dem Okularmikrometer leicht genau gemessen werden können. Die Eier wurden in den meisten Versuchen 10 Minuten in abgeändertem Meerwasser belassen, da in dieser Zeit die osmotische Verschiedenheit voll zur Auswirkung gelangt. Bei längerem Belassen kann ein Ausgleich zwischen Ei und Aussenmedium stattfinden. Auch wird die Eihülle dabei oft deformiert, oder der Embryo stirbt ab.

1. *Versuche mit destilliertem Wasser.* — In destilliertem Wasser muss, soll die Formel in unserem Falle zutreffen, V_{Ei} ein Maximum sein. Tabelle XXIII stellt die Zunahme der Achsengrössen in destilliertem Wasser dar.

Tabelle XXIII *a*: *Zunahme der Achsengrössen von Loligo-Eiern in destilliertem Wasser.*

Stadium	Ursprüngliche Achsengrösse mm	Achsengrösse nach 10 Min. mm	Zunahme der Achsengrössen (Summe der Achsenlängen) mm	Zunahme der Achsengrössen in % der ursprüngl. Länge
2	2,28×1,59	2,55×1,59	0,27	6,9
4	2,82×2,52	3,00×2,70	0,36	6,7
6	2,88×2,52	3,12×2,58	0,30	5,5
11	4,08×3,54	4,32×3,90	0,60	7,8
13	3,66×3,60	4,26×3,84	0,84	11,5
13	3,06×3,48	3,72×3,30	0,48	7,3
16	3,84×3,30	4,20×3,66	0,72	10,0
20	5,28×4,98	5,70×5,46	0,90	8,77
22	5,52×5,40	6,00×5,82	0,90	8,2

Die prozentuale Zunahme beträgt bei *Loligo* (abgesehen von individuellen Schwankungen einzelner Eier) ca. 8 %, bei *Sepietta* durchschnittlich 15 %. Dass sich die *Sepietta*-Eier, obgleich ihre Saugkraft so gross ist, normalerweise nicht bedeutend stärker vergrössern als *Loligo*-Eier, spricht für den starken Widerstand ihres Chorions. Bei *Loligo* sprechen die erhaltenen Prozentual-

TABELLE XXIII *b*: *Zunahme der Achsengrössen von Sepietta-Eiern in destilliertem Wasser.*

Stadium	Ursprüngliche Achsengrösse	Achsengrösse nach 10 Min.	Zunahme der Achsengrösse (Summe der Achsenlängen) mm	%-uale Zunahme
8	2,64×2,34	2,82×2,52	0,36	7,2
12	2,76×2,52	3,06×2,94	0,72	13,6
15	2,88×2,46	3,24×3,00	0,90	16,8
17	2,64×2,58	3,36×3,18	1,32	25,2
22	3,90×3,30	4,38×3,90	1,08	15,0

zahlen, die sich untereinander nur wenig unterscheiden, dafür, dass sich der osmotische Druck des Eies während der Embryonalentwicklung nur wenig oder überhaupt nicht ändert. Dies wage ich bei den Eiern von *Sepietta*, die doch beträchtliche Unterschiede im Zuwachs der Achsen zeigen, auf Grund dieser Zahlen nicht zu behaupten.

2. *Versuche mit hypotonischem Wasser.* — Der osmotische Druck des Aussenmediums Δ_0 wurde nun verstärkt, indem dem destillierten Wasser Seewasser zugesetzt wurde. Es wurden dazu *Loligo*-Eier, die sich auf Stadium 4 befanden, verwendet. Wie rasch dabei die Achsenvergrösserung und damit auch das Volumen V_{Ei} abnehmen, zeigt Tabelle XXIV.

TABELLE XXIV: *Loligo-Eier in hypotonischem Wasser (Stad. 4).*

Salzgehalt	Δ_3 (Tabulae biologicae)	Ursprüngl. Volumen mm	Vol. nach 10 Min.	Zunahme d. Achsengr. mm	Zunahme in %
8,75 ‰	0,466°C	2,58×2,49	2,79×2,58	0,30	5,9
17,5 ‰	0,937°C	2,70×2,49	2,70×2,55	0,06	1,1
28 ‰	1,52 °C	2,55×2,52	2,58×2,52	0,03	0,6
31,5 ‰	1,71°C	2,73×2,43	2,76×2,46	0,06	1,2

Besonders stark ist die Abnahme zwischen 8,75 und 17,5 ‰ Salzgehalt, um später praktisch konstant zu bleiben.

3. *Versuche mit hypertonischem Wasser.* — Soll die oben aufgestellte Formel $V_{Ei} = f(\Delta_0 - \Delta_3)$ bei *Loligo-* resp. *Sepietta*-Eiern gelten, so muss sich das Ei in hypertonischem Wasser v e r k l e i n e r n, i. e. die perivitelline Flüssigkeit muss teilweise durch das Chorion hinausdiffundieren. Um Δ_3 zu verstärken, wurde Meerwasser durch Verdampfen auf 7 % konzentriert, sodass Δ_3 ca. 4,00° C war. Bei allen Versuchen zeigte sich auch tatsächlich eine A b n a h m e der Achsenlänge (Tab. XXV). Sie ist bei *Loligo* in

Tabelle XXV *a*: *Loligo-Eier in Wasser von 7% Salzgehalt.*

Stadium	Ursprüngliche Achsengrössen mm	Achsengrössen nach 10 Min. mm	Abnahme der Achsenlängen mm	Abnahme in %
2	2,31×1,71	2,25×1,71	0,06	1,5
3	2,43×1,80	2,37×1,80	0,06	1,4
4	2,73×2,52	2,43×2,40	0,42	8,0
6	3,00×2,40	2,58×2,52	0,30	5,5
9	3,18×2,94	3,12×2,76	0,24	3,9
11	3,60×3,24	3,48×3,00	0,36	5,3
14	3,96×3,54	3,78×3,42	0,30	4,0
16	4,62×4,56	4,62×4,20	0,36	3,9
21	4,50×4,50	4,44×4,14	0,42	4,7

Tabelle XXV *b*: *Sepietta-Eier in Wasser von 7% Salzgehalt.*

Stadium	Ursprüngliche Achsengrössen mm	Achsengrössen nach 10 Min. mm	Abnahme der Achsenlängen mm	Abnahme in %
8	2,55×2,28	2,40×2,25	0,18	3,7
11	3,60×3,00	3,30×3,00	0,30	4,5
12	2,52×2,40	2,40×2,40	0,12	2,4
15	2,82×2,58	2,64×2,40	0,36	6,7
22	3,42×3,00	3,12×3,00	0,30	4,7

den allerersten Entwicklungsstadien sehr gering (1,4 %), was die Annahme, dass die auf diesem Stadium hauptsächlich vorhandenen Eiweisstoffe nicht durch das Chorion austreten können, bestätigt. Die prozentuale Abnahme bleibt von Stadium 4 an praktisch konstant, was wiederum einen wenig variablen osmotischen Druck im Ei während der ganzen Embryonalentwicklung vermuten lässt. Aber auch bei *Sepietta* sind die Schwankungen nicht gross, sodass diese Annahme vielleicht auch hier gilt. Nach den Versuchen mit destilliertem Wasser wäre zu erwarten gewesen, dass die Abnahme des Volumens bei Eiern von *Sepietta* geringer wäre als bei *Loligo*. Möglicherweise sind die Membranteilchen des Chorions bei *Sepietta* lockerer als bei *Loligo* und lassen deshalb die perivitelline Flüssigkeit ungehinderter austreten.

4. *Versuche mit reinen Salzlösungen.* — Zur Ergänzung seien noch einige Versuche mit reinen Salzlösungen angeführt. Es wurde streng darauf geachtet, dass die verwendeten Salze chemisch rein waren. Das Kristallwasser wurde durch Erhitzen im Trockenschrank entfernt. Mit Hilfe einiger NaCl-Lösungen wurde versucht, die Grösse von Δ_0 angenähert zu bestimmen. Nach den Angaben von Tabelle XXVI sehen wir, dass die Volumzunahme bei einer 4%-igen NaCl-Lösung zu O wird, Δ_0 darnach also ca. 2,28° C ist (auf Stadium 8).

Tabelle XXVI: *Loligo-Eier (Stadium 8) in NaCl-lösungen von verschiedener Konzentration.*

Konzentration Na Cl	Achsengrössen ursprünglich mm	Achsengrössen nach 10 Min. mm	Zunahme der Achsenlängen mm	%-uale Zunahme der Achsenlängen
1%	2,94×2,70	3,06×2,70	+0,12	2,12
2%	2,88×2,58	2,94×2,64	+0,12	2,2
3%	2,52×2,88	3,06×2,64	+0,30	5,5
4%	3,00×2,70	3,00×2,70	0	0
5%	3,00×2,64	2,94×2,58	—0,12	−2,1

Aus Tabelle XXVI sehen wir deutlich, wie schon eine 1%-ige NaCl-Lösung auf die Dehnung des Chorions hemmend wirkt. In

destilliertem Wasser fanden wir eine Zunahme der Achsenlängen von 7–8 %, hier nur eine solche von 2,12 %.

Wie sich die Eivergrösserung in 3,7 %-igen Chloridlösungen verhält, ist in Tabelle XXVII dargestellt. Einzig NH_4Cl, das nach der Grösse der Gefrierpunktsdepression eine Verkleinerung des Volumens bewirken sollte, passt nicht zu den bisherigen Ergebnissen. Doch stimmt diese Tatsache mit der in der Kolloidchemie bekannten, stark dehnungsfördernden Wirkung des Ammoniumchlorides überein (vergl. HERTLING 1928), und ich erhielt bei zahlreichen weiteren Versuchen mit NH_4Cl stets eine starke Vergrösserung des Eivolumens.

TABELLE XXVII: *Loligo-Eier in 3,7%-igen Chloridlösungen.*

Stadium	Lösung	Δ nach I. HAMBURGER berechnet	Ursprüngliche Achsenlängen	Achsenlängen nach 60 Min.	Zunahme der Achsengrössen	Zunahme in %
13	NaCl	2,1°C	3,84×3,48	3,90×3,48	+0,06	0,8
13	KCl	1,63°C	4,02×3,48	4,02×3,60	+0,12	1,6
11	NH_4Cl	2,27°C	3,72×3,48	3,72×3,66	+0,18	2,5
11	$CaCl_2$	1,5°C	4,02×3,48	4,02×3,54	+0,06	0,8
11	LiCl	2,6°C	3,90×3,30	3,84×3,30	—0,06	—0,8

Fassen wir die in abgeändertem Aussenmedium gemachten Beobachtungen zusammen, so sehen wir, dass (mit Ausnahme von NH_4Cl) die für *Rana* geltende Formel $V_{Ei} = f(\Delta_0 - \Delta_3)$ auch für *Loligo* und *Sepietta* gilt, dass diese Eier also ein « biologisches Osmometer » darstellen. Ferner geht aus den gemachten Versuchen mit hoher Wahrscheinlichkeit hervor, dass sich die Gefrierpunktsdepression der Eier von *Loligo* und ev. auch von *Sepietta* während der ganzen Embryonalentwicklung wenig oder überhaupt nicht ändert.

c) *Die Bedeutung der Embryonen beim Wachstum der Eimasse.*

Damit eine Volumvergrösserung der Eier stattfindet, muss also der osmotische Druck der perivitellinen Flüssigkeit etwas grösser

sein als derjenige des Meerwassers. Woher stammen nun die osmotisch aktiven Substanzen, die diese Hypertonizität des Perivitellins bewirken ?

Bei *Rana* wird angenommen, dass sie aus dem Embryo stammen (Bialaszewicz 1912, p. 513), und auch bei *Loligo* scheint mir dies unbedingt der Fall zu sein. Ranzi (1932, p. 278 ff) hat gezeigt, dass bei allen bis jetzt untersuchten Fällen von Embryonalwachstum, spez. auch bei *Sepia*, am Anfang der Entwicklung eine prozentuale Abnahme, später eine prozentuale Zunahme der Aschensubstanz erfolgt. Ranzi erklärt sich die Abnahme des Aschenprozentuals in den früheren Stadien: 1. durch den Uebergang in Lösung von Salzen, die früher nicht osmotisch tätig waren, und 2. durch Wasserinhibition der embryonalen Kolloide. Dabei nimmt der osmotische Druck im Embryo nicht ab. Damit wird die Herkunft osmotisch aktiver Substanzen spez. in früheren Stadien erklärt; dass aber auch in späteren Stadien Elektrolyte durch den Embryo abgegeben werden, ist sehr wahrscheinlich.

Fernerhin ist anzunehmen, dass durch den Embryo im Laufe der Entwicklung auch Eiweisskörper ausgeschieden werden, die die Fähigkeit haben, Meerwasser anzusaugen. Dafür spricht neben der positiven Reaktion des Millon'schen Reagenz auch das Auftreten kleiner brauner Körperchen in der perivitellinen Flüssigkeit, deren Zahl im Laufe der Entwicklung gewaltig zunimmt.

Neben dieser Abgabe von Elektrolyten in die perivitelline Flüssigkeit spielt aber sicher die Atmung des Embryos eine Hauptrolle bei der Steigerung des osmotischen Druckes. Wie wir unter A (Teil III) sehen, ist eine günstige Wasserströmung für die normale Gewichtszunahme der Laichgallerte unerlässlich. Die Zunahme des Gewichtes geht nun, wie wir in Teil II zeigten, parallel mit der Wasseraufnahme. Ist also die Oberflächenströmung ungünstig, so bleibt die Menge der perivitellinen Flüssigkeit klein. Da die Wasserströmung und damit verbunden die Sauerstoffzufuhr einzig und allein dem Embryo zugute kommt, so ist er es, der die Zunahme der Chorionflüssigkeit bewirkt. Die Annahme, dass gerade die Aktivität des Embryos, spez. die Atmung, die Volumvergrösserung der Eier beeinflusst, wird durch die Beobachtung verstärkt, dass Eier mit abgestorbenen Embryonen ihr Volumen in normalem Meerwasser nicht vergrössern.

Allerdings sistiert bei diesen auch die Abgabe von Elektrolyten in den perivitellinen Raum.

Backman, Sundberg und Jansson (1914) studierten den Effekt der O-Zufuhr auf den osmotischen Druck der Frosch-Eier und stellten fest, dass die Entwicklung in reinem Sauerstoff zu einer Verstärkung des osmotischen Druckes, und umgekehrt O-Mangel zu einer Herabsetzung dieses Druckes im Ei führt. Auch Hertling (1928, p. 82) hebt bei *Lacuna divaricata* die Wichtigkeit der Atmung für die Volumvergrösserung der Eier hervor, wenn er schreibt: « Bei den oberflächlich gelegenen Eiern wird sicher die intensivere Berührung von frischem, mit Sauerstoff und Salzen beladenem Wasser den Stoffwechsel und die Entwicklung des Embryos fördern und somit auf die hiermit zusammenhängende kräftigere und schnellere Dehnung der Eihülle von Einfluss sein. Man kann sich vorstellen, dass es gerade die Kohlensäure ist, welche den Druck in den Eiweisslösungen (i. e. in der perivitellinen Flüssigkeit) besonders stark positiv beeinflusst und damit die normale Dehnung bewirkt, während die antagonistisch wirkenden Salze des Meerwassers einer allzu starken Drucksteigerung entgegenarbeiten. »

Durch eine allzu starke oder eine allzu geringe O-Zufuhr wird die Aktivität der *Loligo*-Embryonen sicher gestört, und der Embryo kann nicht mehr genügend osmotisch wirksame Stoffe in die perivitelline Flüssigkeit abgeben, sodass die Volumvergrösserung der Eier sistiert.

Um Schlüsse über die Aktivität der Embryonen ziehen zu können, wurde die Minimalzeit für das Auftreten von Vitalfarben im Embryo benützt. Dazu eignete sich eine Neutralrot-Lösung (1/50 000) am besten.

Die Farbe wurde in frühern Stadien mit blossem Auge im Dotter, in späteren Entwicklungsstadien mit Hilfe des Mikroskopes in den Vakuolen der Mantelzellen des Embryos festgestellt. Werden die Eier aus Laichgelegen, die sich in günstiger Wasserströmung befanden, herauspräpariert und in Neutralrot-Lösung eingelegt, so tritt die Farbe schon nach 3 Minuten im Embryo auf. Dabei ist es gleichgültig, auf welchem Entwicklungsstadium sich dieser befindet.

Es wurden nun eine grosse Anzahl von Eiern aus einer Laichpatrone herausgelöst und in einem Gefäss mit täglicher Wassererneuerung gehalten. In gewissen Zeitabständen wurden einige

dieser so herauspräparierten Eier in Neutralrot-Lösung eingelegt und die Minimalzeit des Auftretens der Farbe im Embryo bestimmt. Es ergaben sich die Zahlen von Tabelle XXVIII.

Wir sehen aus Tabelle XXVIII, dass die Durchtrittszeit konstant wächst. Auch werden die Bewegungen der Embryonen in den herausgelösten Eiern schon nach kurzer Zeit bedeutend schwächer.

Wenn wir die Zeit des Auftretens der Vitalfarbe im Embryo als Masstab für seine Lebensaktivität (Abgabe von Elektrolyten, Atmung) annehmen, so ergibt sich unter den beschriebenen Bedingungen eine zunehmende Herabsetzung der Aktivität. Wie wir aus früheren Versuchen (p. 642) mit herauspräparierten Eiern, die in Gefässen mit täglicher Wassererneuerung gehalten wurden, wissen, nimmt das Volumen solcher Eier nur sehr wenig zu. Parallel mit der zunehmenden «Passivität» der Embryonen geht also eine fast völlige Volumkonstanz der Eier.

TABELLE XXVIII: *(Versuchsanordnung siehe Text).*

Zeit, die seit dem Herauspräparieren des Eies verflossen	Minimalzeit der Farbdurchtritts (Temp. 23° C.)
1 Min.	3 Min.
12 Std.	13 Min.
24 Std.	17 Min.
72 Std.	22 Min.
96 Std.	25 Min.

Aber nicht nur in ungünstigen Milieuverhältnissen, sondern auch in niedrigen Temperaturen braucht Neutralrot-Lösung zum Durchtritt viel länger. Aber auch hier vergrössert sich das Eivolumen nur sehr langsam, und wegen der herabgesetzten Lebensaktivität der Embryonen ist die Entwicklungsdauer verlängert. So beobachtete ich, dass bei einer Temperatur von 14° C Neutralrot beim herauspräparierten Ei zum Durchtritt 20 Minuten braucht [1]. Wird

[1] Dabei ist zu beachten, dass eine Erniedrigung der Temperatur auch eine schwache Herabsetzung der Permeabilität des Chorions bewirkt. Möglicherweise wird auch der osmotische Druck der Embryonen durch die Temperatur beeinflusst, wie dies von BACKMAN (1914) bei Embryonen von *Rana temporaria* gezeigt wurde.

eine intakte Laichgallerte in Neutralrot-Lösung eingelegt, so braucht die Farbe bei 23° C zum Durchtritt 25 Minuten, bei 14° C minimal 120 Minuten.

Wir sehen daraus, dass die Hüllen ein allzu rasches Vordringen des Seewassers mit seinen Salzen verhindern.

Zusammenfassend ergibt sich also, dass die vorhandenen osmotisch aktiven Stoffe in der perivitellinen Flüssigkeit vom Embryo stammen, und zwar sind es einesteils Elektrolyte und Eiweisskörper, anderenteils höchst wahrscheinlich gasförmige Stoffe (CO_2), die nur bei günstiger O-Zufuhr und bei Belassung der Eier in ihren Hüllen normal zur Auswirkung gelangen.

d) *Die osmotischen Systeme der Eier von Loligo und Sepietta.*

Wir haben im Laich von *Loligo* und *Sepietta*, gleich wie bei *Rana*-Eiern (vergl. Voss 1926, p. 248), drei Komponenten des osmotischen Druckes zu berücksichtigen:

1. den Embryo mit dem osmotischen Druck Δ_1 [1];
2. die perivitelline Flüssigkeit mit dem osmotischen Druck Δ_2;
3. das Seewasser mit dem Druck Δ_3, da die Hüllen als osmotisch unwirksam vernachlässigt werden.

Dabei sind die Ektodermzellen des Embryos die Grenzfläche zwischen ihm und der Chorionflüssigkeit, eine normalerweise für Salze permeable Membran, und auch das Chorion, das zwischen Seewasser und perivitelliner Flüssigkeit tritt, lässt Salze eindringen.

Da wir ein Wachstum der Eier und Embryonen von *Loligo* und *Sepietta* im Laufe der Embryonalentwicklung beobachten können, müssen wir annehmen, dass zwischen Δ_1, Δ_2 und Δ_3 die Ungleichung besteht: $\Delta_1 > \Delta_2 > \Delta_3$.

1. Den osmotischen Druck des Meerwassers können wir als Konstante (in derselben Gegend) auffassen. In Banyuls-sur-mer bestimmte ich den Salzgehalt mit dem Araeometer zu 35 ‰, in Neapel zu 39 ‰, was einem Δ von 1,91° C resp. 2,14° C entspricht. In Neapel wurde Δ_3 von verschiedenen Forschern bestimmt und durchschnittlich 2,2° C erhalten (Ranzi 1929).

[1] Die osmotische Komponente zwischen Dotter und Keim wird vernachlässigt.

2. Bei *Rana* wurde von Backman und Rumström gezeigt, dass der osmotische Druck des reifen Ovarialeies von $\Delta = 0{,}48°$ C auf $\Delta = 0{,}045°$ C beim befruchteten Ei sinkt, um dann im Laufe der Entwicklung wieder anzusteigen. Da die meisten wirbellosen Meeresorganismen poikilosmotisch sind, besteht hier ein tiefgreifender Unterschied zwischen den decapoden Cephalopoden und *Rana*. Durch Dakin und Edmonds wurde in neuerer Zeit (1931) allerdings gezeigt, dass die Homoiosmotizität bei Meerestieren weiter verbreitet ist, als vermutet wird. Doch schreibt Schlieper (1930), dass für stenohaline Wirbellose des Meeres, i. e. für solche, die nur geringe Schwankungen des Salzgehaltes ertragen können, die Gesetze der Poikilosmotizität annähernde Gültigkeit besitzen. Von mir wurde festgestellt, dass eben ausgeschlüpfte *Loligo*-Embryonen nur zwischen 28 ‰ und 42 ‰ Salzgehalt lebensfähig sind.

Bottazzi (1906) bestimmte die Gefrierpunktsdepression des Blutes von *Octopus vulgaris* zu 2,29-2,295° C, und wir können wohl annehmen, dass die Erniedrigung bei *Loligo* und *Sepietta* etwa von der gleichen Grösse ist (d. h. $\Delta_1 = 2{,}29$). Meine Beobachtungen sprechen nun dafür, dass der osmotische Druck bei diesen beiden Formen während der ganzen Embryonalentwicklung konstant ist. Die während der Embryonalentwicklung aufgenommenen mineralischen Bestandteile brauchen sich nicht in einer Erhöhung des osmotischen Druckes im Embryo auszuwirken, da neben Salzen auch Wasser eingelagert wird. Da meine an *Loligo* gewonnenen Aschengewichte wegen der äusserst geringen Quantität sicher mit einem prozentual grösseren Fehler behaftet sind als die grösseren Mengen bei *Sepia* (Ranzi 1930), berechnete ich aus den Zahlen von Ranzi die Gefrierpunktsdepression der aufgenommenen Bestandteile (61,25 mg Wasser und 2,5 mg Salze) zu 2,19° C, was dem angenommenen Werte von Δ_1 weitgehend entspricht.

Auch würde, wenn Δ des Embryos im Laufe der Entwicklung anstiege, das Embryonalgewebe beim Schlüpfen zum Meerwasser hypertonisch sein; denn damit eine Volumvergrösserung von Ei und Embryo zustande kommt, muss Δ_1 schon am Anfang der Entwicklung grösser als Δ_3 sein. Die Annahme, dass die Embryonen beim Schlüpfen zum Meerwasser deutlich hypertonisch sind, steht aber zur Poikilosmotizität der Tiere im Wider-

s p r u c h. Eher wäre an eine Abnahme von Δ_1 während der Entwicklung zu denken. Dann müsste aber der Embryo am Anfang der Entwicklung einen grösseren osmotischen Druck besitzen als das Blut des M u t t e r t i e r e s ihn hat, was durchaus n i c h t angenommen werden kann. Die Ausscheidung des ursprünglichen Perivitellins durch den Embryo, die sich, wie angenommen wird, unmittelbar nach der Befruchtung vollzieht, führt hier also nicht, wie dies bei *Rana* angenommen wird, zur D r u c k h e r a b s e t z u n g des befruchteten Eies, sondern besitzt den g l e i c h e n osmotischen Druck wie der Eidotter.

Es verhält sich der *Loligo*-Embryo in osmotischer Hinsicht also gleich wie *Salmo trutta*, dessen osmotischer Druck während der ganzen Entwicklung konstant ist (*Salmo* $\Delta = 0{,}50°$ C, nach Svetlov 1929). Doch haben wir es dort mit a k t i v e r Osmoregulation des Embryos zu tun, da nur Wasser und keine Elektrolyte von ihm aufgenommen werden.

Um allerdings für Δ_1 bei *Loligo* und *Sepietta* eine exakte Zahl angeben zu können, sind unbedingt genaue Gefrierpunktsbestimmungen notwendig.

3. Sicher wäre, da die perivitelline Flüssigkeit durch Einlagerung von Meerwasser wächst, $\Delta_2 = \Delta_3$, wenn nicht vom Embryo aus s t ä n d i g osmotische Stoffe in sie ausgeschieden würden. Dank dieser Konzentrationsverstärkung ist die perivitelline Flüssigkeit b e f ä h i g t, Meerwasser anzusaugen.

Die Grösse von Δ_2 wird durch die Ungleichung $\Delta_1 > \Delta_2 > \Delta_3$ zwischen zwei feste Schranken eingeschlossen (ca. 2,1 und 2,29). Es ist sehr wahrscheinlich, dass Δ_2 nicht k o n s t a n t bleibt, sondern je nach der Aktivität des Embryos (spez. der Abgabe von Elektrolyten) kleineren Schwankungen unterworfen ist.

Es sei an dieser Stelle n o c h m a l s an die Versuche mit herauspräparierten Eiern (p. 642), die in Gefässen mit täglicher Wassererneuerung gehalten wurden, erinnert. Da die Lebensaktivität der Embryonen unter diesen Bedingungen herabgesetzt ist, werden wahrscheinlich keine Elektrolyte mehr in den perivitellinen Raum abgeschieden, und die Volumvergrösserung der Eier sistiert. Der Embryo hat aber noch die Möglichkeit, die vorhandene perivitelline Flüssigkeit restlos in sich aufzunehmen. Ein Ansaugen von Meerwasser gelingt ihm aber nicht mehr, da n a c h der Einlagerung

der Chorionflüssigkeit seine Saugkraft zu gering ist, um eine Dehnung des Chorions zu bewirken. Der Embryo muss daher an Platz- resp. Nahrungsmangel zugrunde gehen.

Bei der Bachforelle fand Svetlov einen konstanten osmotischen Druck der perivitellinen Flüssigkeit von 0,02° C.

4. Der osmotische Druck des Eies Δ_0 setzt sich zusammen aus den Gefrierpunktsdepressionen Δ_1 und Δ_2. Dabei spielt am Anfang der Entwicklung der osmotische Druck des Embryos die Hauptrolle, während später die perivitelline Flüssigkeit den osmotischen Druck des Eies entscheidend beeinflusst. Aus theoretischen Erwägungen heraus müsste also, da $\Delta_1 > \Delta_2$ ist, der osmotische Druck des Eies im Laufe der Entwicklung schwach abnehmen (etwa von 2,29° C auf 2,25° C). Die Saugkraftbestimmungen ergaben einen praktisch konstanten Wert von Δ_0, der bei *Loligo*-Eiern (Stad. 8) zu 2,28° C bestimmt wurde (p. 651). Daraus geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass kein Anstieg des osmotischen Druckes im Ei im Laufe der Embryonalentwicklung erfolgt. Es besteht aber die Möglichkeit einer, wenn auch nur sehr geringen Abnahme von Δ_0 während der Entwicklung.

Auch Svetlov (1929) fand bei Forellen-Eiern eine Abnahme des Δ von 0,468° C (nach Befruchtung) auf 0,425° C (am 29. Tage der Entwicklung).

C. Die Bedeutung der perivitellinen Flüssigkeit.

Wenn wir uns zum Schlusse dieses Teiles nach der Bedeutung der perivitellinen Flüssigkeit und ihrer Volumzunahme im Laufe der Entwicklung fragen, so scheinen mir drei Punkte besonders wichtig:

1. Die perivitelline Flüssigkeit schützt den Embryo während seiner Entwicklung vor dem besonders in frühen Entwicklungsstadien stark toxisch wirkenden Meerwasser. So sterben *Loligo*-Embryonen, die auf Stadium 13 auf dem Ei herauspräpariert und ins Meerwasser gebracht werden, schon nach 15 Minuten, auf Stadium 16 herauspräparierte nach 9 Stunden und auf Stadium 19 herauspräparierte nach 24 Stunden. Ranzi (1931, p. 134)

nimmt an, dass eine Menge der Ausscheidungsstoffe des embryonalen Ektoderms nötig ist, um die Zusammensetzung der perivitellinen Flüssigkeit mit dem Stoffwechsel des Embryos verträglich zu erhalten.

Naef (1928, p. 333) bemerkt, dass vom Embryo ein Reizstoff in die Chorionflüssigkeit abgegeben wird, der den Lidverschluss der Augen hervorruft. Im Meerwasser würde das Primärlid geöffnet bleiben.

Dass die perivitelline Flüssigkeit Unterschiede gegenüber dem Seewasser aufweist, ist schon früher betont worden. Ich erwähne nochmals das grössere spezifische Gewicht (1,07), die vorhandenen Eiweisskörper und füge hinzu, dass auch das pH auf Stadium 20 geringer ist als dasjenige des Seewassers. Mit Kresolrot als Indikator wurde das pH des Meerwassers in Banyuls-sur-Mer zu 8,2, das der perivitellinen Flüssigkeit zu 7,2 bestimmt.

2. Durch die Vergrösserung der perivitellinen Flüssigkeit mittels Seewasser ist der Embryo in der Lage, Salze aus ihr aufzunehmen.

3. Die Zunahme der Chorionflüssigkeit hat die Dehnung der Eihülle zur Folge. Würde diese nicht stattfinden, so müsste der Embryo an Platzmangel zugrunde gehen, wie dies Versuche bestätigen.

IV. TEIL.

Zum Schlüpfvorgang der Embryonen von *Loligo vulgaris*.

Anlässlich der Versuche von *Loligo*-Eiern, die in Meerwasser von abgeändertem Salzgehalt und spez. in destilliertes Wasser eingelegt wurden, hatte ich die Gelegenheit, den Schlüpfvorgang der Embryonen von *Loligo* zu beobachten. Da bis dahin eine direkte Beobachtung des Schlüpfprozesses in der Literatur noch nicht beschrieben wurde, soll im Folgenden über das von mir Gesehene berichtet werden.

Needham (1931, p. 1595 ff) unterscheidet drei Schlüpfmechanismen:

1. Schlüpfenzyme,
2. osmotisches Schlüpfen, und
3. Schlüpfen durch mechanische Tätigkeit.

Bei den decapoden Cephalopoden haben Wintrebert (1928) und Yung Ko Ching (1930) angenommen, dass Enzyme, die vom Hoyle'schen Organ und vom embryonalen Ectoderm ausgeschieden werden, die Eihülle verdauen. Ranzi (1931) nimmt bei *Sepia officinalis* an, dass auch die Sekretion des vorderen Ektoderms allein fähig ist, wenigstens die innerste Eihülle (Chorion) zu verdauen. Wir werden später auf diese Versuche zurückkommen.

Normalerweise verlassen die Embryonen von *Loligo* die Eihüllen, wenn der äussere Dottersack fast völlig in das Innere der Embryonen aufgenommen worden ist. Die künstliche (i. e. im Aquarium) aufgezogenen Laiche entlassen die Larven in der Regel etwas zu früh. Da die Embryonen derselben Laichpatrone sich nie auf dem gleichen vorgerückten Entwicklungsstadium befinden, erstreckt sich der Schlüpfakt pro Eipatrone auf eine grössere Zeitspanne (ca. 1 Tag). Ein direktes Beobachten des Ausschlüpfens ist deshalb ein Zufall, und so musste der Schlüpfvorgang künstlich provoziert werden.

Im Folgenden sollen einige Versuche, die mit sorgfältig aus den Gallerthüllen herauspräparierten Eiern angestellt wurden, beschrieben werden.

1. Versuch. — Fünf Eier mit schlüpfbereiten Embryonen wurden in destilliertes Wasser eingelegt. Nach 2 Minuten begannen die Embryonen sehr unruhig zu werden und kreisten aufgeregt in der perivitellinen Flüssigkeit hin und her. Nach einer weiteren Minute rückten 2 Embryonen mit dem hinteren Körperteil voran rasch gegen das Chorion und durchbohrten mühelos die Eiwand. Die 3 übrigen Embryonen verblieben im Ei und ihre Chromatophoren dehnten sich, infolge der Giftwirkung des destillierten Wassers, nach 4½ Minuten (vom Versuchsbeginn an) aus und zeigten eine rote Färbung. Die Rötung zeigte sich zuerst beim Hoyle'schen Organ, dann an den Armen, und in kurzer Zeit (1,5 Minuten) war der ganze Körper mit den weit gedehnten roten Chromatophoren bedeckt. 8 Minuten nach Versuchsbeginn wurden die Embryonen opak und regungslos und konnten nicht ausschlüpfen.

In der letzten Minute gestaltete sich der eigentliche Schlüpfvorgang der oben beschriebenen Embryonen folgendermassen:

Der während kurzer Zeit völlig ruhige und ausgestreckte Embryo, dessen Arme die Eihülle schwach berührten, zuckte mehrmals rasch zusammen. Während dieses Vorganges trat die Hoyle-Drüse papillenförmig vor; der Körper rückte der Schalenwand rasch näher, und bald durchdrang das spitz ausgezogene Hoyle-Organ mühelos die vorher unverletzte Eimembran. Hierauf wurde mit einer zuckartigen Mantelkontraktion der gesamte Embryokörper ausgestossen.

Nach dem Austritt schrumpfte die straff gespannte Eihülle beträchtlich zusammen, und es konnte daran eine rundliche Schlüpföffnung festgestellt werden. Auch Wintrebert (1928, p. 501) stellte an der leeren Schale von *Sepia officinalis* eine abgerundete klaffende Ausgangsöffnung fest. Es muss angenommen werden, dass Enzyme aus dem Hoyle-Organ austreten und die Eihaut auflösen. Die Fermente sind nicht direkt sichtbar, doch sind sie gewiss tätig, da keine mechanische Druckwirkung auf das Chorion wahrgenommen wurde. Die Spitze der Hoyle-Drüse mag zwar in geringem Masse mechanisch beim Schlüpfprozess mit-

wirken, doch hat die chemische Einwirkung daran bestimmt den Hauptanteil. Bei den Sepioliden tritt nach NAEF (1923, p. 109) während des Embryonallebens ein kleiner Stachel neben dem HOYLE-Organ auf, der vielleicht beim Schlüpfen mitwirkt. Das spitze Ausziehen der HOYLE-Drüse bei *Loligo* könnte diesen Stachel in gewissem Sinne nachahmen.

2. Versuch. — Eier mit schlüpfbereiten Embryonen wurden, anstatt in destilliertes Wasser, in Meerwasser eingelegt, das durch Verdampfen auf 8,6 % Salzgehalt konzentriert worden war. Von 5 in dieses Wasser eingelegten Eiern schlüpfte nach 2 Minuten bloss ein Embryo aus.

Um die toxische Wirkung des konzentrierten Meerwassers auf den Embryo zu mildern, wurde ein Ei nur kurze Zeit in konzentriertem Meerwasser belassen und hierauf in normales Meerwasser zurückgebracht. Auch diesmal trat der oben beschriebene Schlüpfvorgang ein.

Ich vermute, dass in den meisten Fällen, bei denen ein Schlüpfen misslang, die rasch und intensiv eintretende Giftwirkung den Embryonen keine Zeit mehr liess, ihre Schlüpfdrüse in Tätigkeit zu setzen.

Durch das Einlegen in destilliertes Wasser wird, wie im Teil III gezeigt wurde, die Eihülle gedehnt, was dem Embryo das Durchbohren der Eihülle sehr erleichtert. Beim Einlegen in konzentriertes Meerwasser schrumpft die Hülle aber im Gegenteil zusammen, sodass in konzentriertem Meerwasser nur sehr selten ein Schlüpfen erzielt werden konnte. Dass der osmotische Druck allein die Eier aber nicht zum Platzen bringen kann, zeigten Versuche, bei denen Eier mit abgestorbenen Embryonen in destilliertem Wasser belassen wurden, ohne dass ein Schlüpfen erfolgte, obgleich die Eier ihr Volumen noch beträchtlich vergrösserten.

3. Versuch. — Es interessierte mich, weiterhin zu erfahren, ob auch weniger vorgerückte Embryonen veranlasst werden können, die Eihülle zu verlassen. NAEF (1928, p. 129) schreibt, dass die Embryonen zuletzt auch durch Reize (welcher Art ?) zum Ausschlüpfen veranlasst werden können. Von 2 Eiern, die Stadium 20 in destilliertes Wasser eingelegt wurden, gelang es einem Embryo, das Ei zu verlassen (Fig. 19). Auf Stadium 18 schlüpften 4 von 5 Embryonen völlig aus den Eiern aus. In frühern Stadien

bis Stadium 14 konnte in vielen Fällen (ca. 50 %) nur noch ein teilweises Schlüpfen der Embryonen erzielt werden, da die starke Giftwirkung des destillierten Wassers das völlige Austreten verhinderte. Meist erfolgte das Schlüpfen spätestens nach 15 Minuten; doch kann es auch erst längere Zeit nachdem der Embryo opak geworden ist, eintreten, da an der Stelle wo das Hoyle-Organ liegt, die Eihülle allmählich aufgelöst wird. Vor Stadium 14 wurde ein Ausschlüpfen nie beobachtet.



Fig. 19.
Ausschlüpfender Embryo von *Loligo vulgaris*. (Leica 1 × 1)

Yung (1930) schreibt, dass das Hoyle-Organ auf Stadium 10 erscheint und auf Stadium 12 seine Tätigkeit beginnt (« les premiers grains commencent à apparaître au stad. 12 chez *Loligo* »). Die Ausscheidung ist aber dann noch zu gering, um das feste Chorion aufzulösen.

4. Versuch. — Es ist fernerhin interessant zu wissen, dass es erst von Stadium 20 an gelingt, Embryonen in intakten Laichgallerten, die in destilliertem Wasser eingelegt werden, zum völligen Schlüpfen zu veranlassen. Dabei gelingt es vielen Embryonen bis zur Aussenhülle vorzudringen, doch nur sehr wenigen, auch noch diese zu durchbohren. Dies ist wahrscheinlich eine Folge der raschen Giftwirkung des destillierten Wassers, das dem Embryo nicht mehr erlaubt, seine enzymatische Tätigkeit voll zu entfalten.

Fig. 20.
Stück der Peripherie eines *Loligo*-Eies. Durch die enzymatische Tätigkeit des Hoyle'schen Organes ist die innere Membran an einer Stelle aufgelöst worden.
Ch = Chorion; i. M. = innere Membran; p. F. = perivitelline Flüssigkeit mit « braunen Körpern ». (Stark vergrössert gezeichnet.)

Wie weit wird nun die Eihülle im Laufe der Entwicklung geschwächt ?

Wenn, wie Wintrebert (1928) dies anzunehmen scheint, die Eihülle allmählich

aufgelöst wird, müsste am Ende der Entwicklung die innere Chorionmembran teilweise oder gänzlich fehlen [1].

Einige Schlüpfversuche mit stark vorgerückten Embryonen, bei denen der Schlüpfprozess nur langsam vor sich geht, zeigen aber sehr deutlich, dass diese innere Eimembran (s. Teil III, p. 646) bis zum Schluss der Entwicklung normal bestehen bleibt. Bei herausgelösten Eiern, die in destilliertes Wasser eingelegt werden, löst der Embryo zuerst die innere Membran auf, und die perivitelline Flüssigkeit tritt (infolge des osmotischen Druckes) zwischen innere und äussere Eihülle (Fig. 20). Erst allmählich dringt dann der Embryo vor, um schliesslich auch die äussere Hülle zu durchbohren.

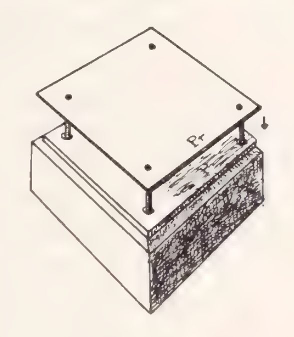


Fig. 21.
Druckapparat 1.

Ein Mass für den geringern Widerstand der Eihülle im Laufe der Entwicklung gibt uns die absolute Druckfestigkeit der Eier. Remotti (1926) schloss bei Eiern von murenoiden Teleostiern aus dem gleichzeitigen starken Abfall sowohl der Resistenz wie auch des Innendruckes der Eikapsel am 25. Tage der Entwicklung auf ein erstes Auftreten der Schlüpfenzyme an diesem Tage.

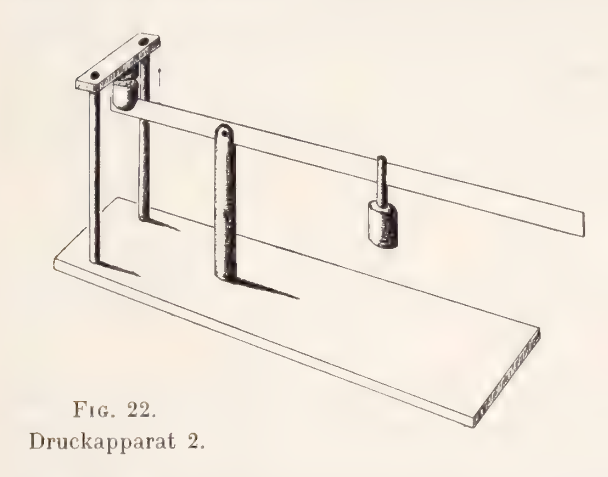


Fig. 22.
Druckapparat 2.

Wenn wir annehmen, dass der osmotische Druck der Eier der decapoden Cephalopoden im Laufe der Embryonalentwicklung konstant bleibt (Teil III), so ist die absolute Druckfestigkeit direkt von der Resistenz des Chorions abhängig. Zur Bestimmung der

[1] Vergl. Anmerkung auf Seite 667.

Druckfestigkeit der Eier wurden 2 Apparate konstruiert (Fig. 21, Fig. 22): Apparat 1 (Fig. 21) ist eine Modifikation des von HEIN (1907) beschriebenen Druckapparates. Das Ei wird in die Mitte der Platte P gelegt und die Platte Pr, die reibungslos abwärts gleiten kann, so lange beschwert, bis das Ei platzt. Apparat 2 (Fig. 22) beruht auf dem Hebelprinzip. Die Gewichte werden soweit nach aussen geschoben, bis das Ei platzt. Dieser Apparat gestattet eine genauere Bestimmung der Druckfestigkeit, und die Druckwirkung ist gleichmässiger.

Leider sind die Eier von *Loligo* wegen ihrer Schlüpfrigkeit zur Messung der Druckfestigkeit nicht geeignet, und die Resultate sind zu schwankend. Dagegen eignen sich die Totaleier von Sepiiden gut dazu, und Tabelle XXIX stellt die erhaltenen Druckgewichte bei *Sepiola robusta* und *Sepietta* dar.

Die absolute Druckfestigkeit des Totaleies bei *Sepiola robusta* ist geringer als bei *Sepietta*. Bei beiden Arten nimmt aber die Druckfestigkeit von Stadium 15 auf Stadium 22 um ca. 50 % ab. Diese

TABELLE XXIX: *Absolute Druckfestigkeit der Total-Eier von Sepietta und Sepiola.*

Sepietta oweniana (?)		*Sepiola robusta*	
Stadium	Druckfestigkeit g	Stadium	Druckfestigkeit g
3	4000	3	3600
8	4000	8	3000
12	4000	12	(1600)
13	4400	15	3000
15	4400	22	1600
22	2400		

Abnahme im zweiten Teil der Entwicklung braucht aber keineswegs infolge von Enzymwirkung zu erfolgen, sondern kann auch durch die Spannung der Eihülle und damit ihrem Brüchigwerden erklärt werden; denn es wurde in Teil II gezeigt, dass bei den Sepioliden das Eivolumen in der zweiten Entwicklungshälfte besonders stark anwächst. Dadurch wird die Eihülle stark gedehnt und überdehnt. Die Überdehnung der Eihülle ist, wie Versuche zeigen, nach Stadium 8 besonders intensiv.

Da die Eier von *Sepiola* und *Sepietta* nicht so leicht in grösseren

Mengen gefunden werden, so fehlen leider Druckfestigkeitsbestimmungen zwischen Stadium 15 und Stadium 22. Doch machen es die Untersuchungen über den osmotischen Druck und über das allmähliche Wachstum der Eier sehr wahrscheinlich, dass die Druckfestigkeit nicht plötzlich, sondern stetig abnimmt.

Durch diese Schwächung der Widerstandskraft der Eihülle am Ende der Entwicklung wird natürlich der Schlüpfprozess des Embryos wesentlich erleichtert; doch geht aus den früher mitgeteilten Versuchen hervor, dass die Eihülle nicht allmählich im Laufe der Entwicklung verdaut, sondern durch plötzlich eintretende Enzymtätigkeit an einer Stelle aufgelöst wird [1]. Durch die Ueberdehnung ist die Eihülle am Ende der Entwicklung schon so brüchig geworden, dass sich der Schlüpfakt sehr erleichtert [2].

Zusammenfassend ergibt sich:

1. dass die als « HOYLE'sches Organ » beschriebene Drüse tatsächlich die Schlüpfdrüse darstellt. Dadurch bestätigen sich die Annahmen von WINTREBERT (1928) und YUNG KO CHING (1930) in vollem Masse;
2. dass die *Loligo*-Embryonen durch Reizung (in diesem Falle durch ungünstige Umweltsbedingungen verursacht) von Stadium 14 an schon zum plötzlichen Ausschlüpfen gebracht werden können;
3. dass die Eihülle erst unmittelbar vor dem Schlüpfakt durch Enzyme verdaut wird, entgegen der Ansicht, dass eine allmähliche Auflösung erfolge.

Bemerkenswert ist die von RANZI (1931, p. 112) ausgesprochene Behauptung, die Sekretion des vorderen Ektoderms sei allein fähig, das Chorion zu verdauen. Es scheint mir aber bei seinen Versuchen eine wesentliche Beteiligung der HOYLE-Drüse nicht ausgeschlossen, und es müssten diese Versuche bei Embryonen, deren HOYLE-Organ völlig zerstört ist, nochmals überprüft werden.

---

[1] WINTREBERT (1928, p. 503) schreibt im Gegensatz dazu: « Il semble que chez les Céphalopodes le ramollissement des membranes externes se produise progressivement dans le dernier tiers de la vie ovulaire.

Dass kein Abbau der Hüllsubstanz während der ganzen Entwicklung erfolgt, dafür spricht auch das konstante Gewicht der Eihülle während der Entwicklung (Teil II).

[2] Viel schwerer ist das Schlüpfen für die Embryonen der Octopoden, da dort keine Dehnung der Membran erfolgt (vergl. PORTMANN 1933, p. 32).

ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE.

I. Teil.

1. Die Laichgallerte von *Loligo* besteht aus einer Oviduktgallerte, in der die Eier eingebettet liegen, einer gewickelten Nidamentgallerte (aus den Nidament- und ev. akzessorischen Nidamentdrüsen stammend) und einer sog. Aussenhülle.

Die Laichpatronen der gleichen Ablage werden durch die sog. Fixationsgallerte zusammengehalten.

2. Beobachtungen des Laichprozesses, die die Struktur der Eiablage erklären könnten, fehlen.

3. Die Struktur der Eiablage von *Alloteuthis* stimmt fast völlig mit der von *Loligo* überein.

4. Auch die Totaleier von *Sepia* und *Sepietta* besitzen ausser einer festen Aussenhülle eine Ovidukt-, sowie eine gewickelte Nidamentgallerte.

II. Teil.

1. Die Laichpatronen von *Loligo* mit schlüpfbereiten Embryonen sind reicher an Wasser und mineralischen Stoffen als die eben abgelegten.

2. Der Wassergehalt der Hüllen bleibt konstant auf ca. 96,5 %.

3. Das Endgewicht des *Loligo*-Eies beträgt etwa das 33,6-fache des ursprünglichen Gewichtes; die Gewichtsvermehrung erklärt sich durch die Einlagerung von Wasser (von 60,4 auf 97,8 %), das aus dem Meere stammt.

4. Der Gewichtszuwachs der Eier von *Loligo* von einem Stadium zum nächstfolgenden ist bis Stadium 14 etwa doppelt so gross als später.

5. Der *Loligo*-Embryo vermehrt sein Gewicht im Laufe der Entwicklung um 345 %.

Im Laufe des Wachstums steigt sein Wassergehalt von 46,7 auf 76,9 %.

6. Ein Abbau der Eihülle findet während der Entwicklung nicht statt.

Der Wasserprozentsatz der Eihülle bleibt konstant auf 82 %.

7. Das Gewicht der perivitellinen Flüssigkeit nimmt im Laufe der Entwicklung um das 461-fache zu.

Ihre Menge ist im Vergleich zum Embryo am Anfange 4,5 mal kleiner, am Schlusse 32 mal grösser.

8. Das spezifische Gewicht des Eies nimmt im Laufe der Entwicklung von 1,145 auf 1,072 ab, das spezifische Gewicht des Embryos o. D. bleibt konstant (1,125), ebenso das der perivitellinen Flüssigkeit (1,07), während das spezifische Gewicht des äusseren Dottersackes von 1,145 auf 1,125 abnimmt.

9. Die Volumzunahme der Eier und Embryonen geht parallel zu ihrer Gewichtsvergrösserung.

10. Die Totaleier, Eier und Embryonen von *Sepiola robusta* und *Sepietta oweniana* (?) zeigen eine starke Vermehrung ihres Wassergehaltes im Laufe der Entwicklung.

Der Prozentsatz des Wassers in ihren Hüllen bleibt konstant auf ca. 90 %.

III. Teil.

1. Die Eischläuche von *Loligo* werden bei der Ablage optimal günstigen Strömungsbedingungen ausgesetzt. Dadurch werden die Embryonen vor dem Absterben bewahrt.

2. Durch die Entfernung der Hüllen tritt stets eine Hemmung der Volumvergrösserung der Eier ein, und ein Teil der Embryonen kann sich in solchen herausgeschälten Eiern nur dann entwickeln, wenn die Eier nahe der Wasseroberfläche in optimal günstiger Strömung gehalten werden.

Ist die Wasserzufuhr aber ungünstig, so vergrössert sich das

Eivolumen nicht, und die Embryonen gehen an Platzmangel zugrunde.

3. Die Hüllgallerten stellen keinen Schutz gegen osmotische Druckveränderungen des Aussenmediums dar.

4. Das Volumen des Eies von *Loligo* und *Sepiola* ist eine Funktion der osmotischen Druckdifferenz zwischen Ei und Aussenmedium.

5. Die in der perivitellinen Flüssigkeit vorhandenen osmotisch aktiven Stoffe stammen aus dem Embryo und zwar sind es einesteils Elektrolyte und Eiweisstoffe, andernteils sehr wahrscheinlich gasförmige Stoffe (CO_2), die nur bei günstiger Sauerstoffzufuhr und bei Belassung der Eier in ihren Hüllen normal zur Auswirkung gelangen.

6. Der osmotische Druck der Embryonen und Eier bleibt höchst wahrscheinlich während der ganzen Entwicklung konstant.

7. Der pH-Wert der perivitellinen Flüssigkeit ist geringer als der des Seewassers.

IV. Teil.

1. Versuche zeigten, dass die Hoyle'sche Drüse bei *Loligo*, wie dies schon von Wintrebert (1928) und Yung (1930) angenommen wurde, die Schlüpfdrüse darstellt.

2. *Loligo*-Embryonen können schon vom Stadium 14 an zum Schlüpfen veranlasst werden.

3. Die Eihülle wird erst unmittelbar vor dem Schlüpfakt durch Enzyme aufgelöst, entgegen der Ansicht, dass eine allmähliche Auflösung erfolge.

LITERATURVERZEICHNIS.

1912. Backman, E. L. und Runnström, J. *Der osmotische Druck während der Embryonalentwicklung von Rana temporaria.* Pflüger's Arch. ges. Physiol. 144.

1914. Backman, E.L. *Sur l'influence de la température sur la pression osmotique des œufs de Rana temporaria.* C. R. Soc. Biol. 66.

1914. Backman, E. L., Sundberg und Jansson. *Sur l'importance de l'oxygène pour l'augmentation de la pression osmotique chez les embryons de Rana temporaria.* C. R. Soc. Biol. 66.

1903. Bergmann, W. *Untersuchungen über die Eientwicklung bei Anneliden und Cephalopoden.* Ztschr. wiss. Zool.

1912. Bialascewicz, K. *Ueber das Verhalten des osmotischen Druckes während der Entwicklung bei Wirbeltierembryonen.* Arch. Entw. mech. Org. 34.

1906. Botazzi, F. *Sulla regulatione della pressione osmotica negli organismi animali.* Arch. Fisiol. 3.

1880. Brooks, W. K. *The development of the Squid (Loligo pealii).* Anniv. Mem. Bost. Soc. Nat. Hist.

1832. Cuvier, G. *Sur les œufs de la Seiche.* Nouv. Ann. de Mus. 1.

1931. Dakin, W. J. and Edmonds, E. *The regulation of the salt contents of the Blood of Aquatic Animals and the Problem of the Permeability of the Bounding Membranes of Aquatic Invertebrates.* Aust. Journ. Exp. Biol. 8.

1908. Döring, W. *Ueber Bau und Entwicklung des weiblichen Geschlechtsapparates bei myopsiden Cephalopoden.* Ztschr. wiss. Zool. 91.

1911. Drew, G. A. *Sexual activities of the Squid (Loligo pealii).* 1. *Copulation, egg-laying and fertilization.* Journ. Morph. 22.

1909. Enriques, P. *Wachstum und seine analytische Darstellung.* Biol. Ctbl. 29.

1923. Fauré-Frémiet, E. et Dragoiu, J. *Le premier cycle de croissance du têtard de Rana temporaria.* Arch. int. Physiol. 21.

1902. Fürth, O. *Ueber Glykoproteide niederer Tiere.* Beitr. chem. Physiol. u. Path. 1.

1926. Gray, J. *The growth of Fish.* I. *The relationship between embryo and yolk in Salmo fario.* Brit. Journ. Exp. Biol. 4.

1929. —— *The Kinetics of Growth.*, ibid. 6.

1925. Grimpe, G. *Zur Kenntnis der Cephalopodenfauna der Nordsee.* Wiss. Meeresunt. N. F. Abt. Helgoland 16, 3.

1926. —— *Biologische Beobachtungen an Sepia officinalis.* Verh. Zool. Ges.

1902. Hamburger, J. *Osmotischer Druck und Jonenlehre.*

1933. Harant, H. und Jecklin, L. *Polychaeten als Parasiten der Laichgallerten von Loligo.* Rev. suisse Zool. 40.

1907. Hein, W. *Ueber die absolute Druckfestigkeit der Bachforelleneier.* Allg. Fisch. Ztg. NF. 22.

1928. Hertling, H. *Beobachtungen und Versuche an Eiern von Littorina und Lacuna.* Wiss. Meeresunt. Abt. Helgoland 17, 2.

1928. Hykes, O. V. *Rôle de l'enveloppe gélatineuse de l'œuf dans la première période du développement de la grenouille.* C. R. Soc. Biol. 98.

1888. Joubin, L. *Sur la ponte de l'Elédone et de la Seiche.* Arch. Zool. Exp. 6.

1844. Kölliker, A. *Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden.* Zürich 1844.

1893. Korschelt, E. und Heider, K. *Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere.* Jena 1893.

1926. Kronfeld, P. und Scheminsky, F. *Beiträge zur physikalisch-chemischen Biologie der Forellenentwicklung.* II. *Wachstum, Dotterresorption und Wasserhaushalt.* Arch. f. Entw. Mech. 107.

1931. Lindahl, E. *Apparat zur Volumbestimmung lebender Pflanzen und Tiere.* Publ. Staz. Zool. Napoli 9.

1908. Loeb, J. *Ueber die osmotischen Eigenschaften und die Entstehung der Befruchtungsmembran beim Seeigelei.* Arch. f. Entw. Mech. 26.

1915. Mc Clendon, J. F. *The preservation of the life of Frogs egg and the initiation of development by increase of permeability.* Amer. Journ. Physiol. 38.

1923, 1928. Naef, A. *Die Cephalopoden.* I. Teil, Bd. 1 und 2. Fauna e Flora Golfo di Napoli. Monogr. 35.

1930-31. Needham, J. *Chemical Embryology* I-III. Univ. Press. Cambridge.

1933. Portmann, A. *Observations sur la vie embryonnaire de la pieuvre (Octopus vulgaris Lam.).* Arch. Zool. exp. 76.

1926. Ranzi, S. *La circolatione del liquido perivitellino nell'uovo dei Cefalopodi durante lo sviluppo embrionale.* Boll. Soc. Nat. Napoli 38.

1929. —— *Suscettibilità differenziale nello sviluppo dei Cefalopodi.* Publ. Staz. Zool. Nap. 9.

1930. Ranzi, S. *L'accrescimento dell'embrione dei Cefalopodi.* Roux. Arch. Entw. Mech. 121.

1931. —— *Sviluppo di parti isolati di embrioni di Cefalopodi.* Publ. Staz. Zool. Nap. 11.

1932. —— *Le basi-fisio-morfologiche dello sviluppo embrionale dei Selaci.* Ibid. 12.

1925. Remotti, E. Mem. Roy. Com. Talassografico Ital. 116.

1929. —— *Ricerche sulla fisio-morfologia dell'albume di uova di uccelli.* Ric. Morf. 9.

1928. Romeis. *Taschenbuch für mikroskopische Technik.* 1928.

1902. Schaper, A. *Beiträge zur Analyse des tierischen Wachstums.* Arch. Entw. Mech. 14.

1930. Scheminsky, F. Arch. ges. Physiol. 223.

1930. Schlieper,C. *Die Osmoregulation wasserlebender Tiere.* Biol. Rev. Cambridge 5.

1929. Schmalhausen, J. *Die Wachstumskonstante bei Haussäugetieren nebst Bemerkungen über die Theorie des organischen Wachstums.* Arch. Entw. Mech. 114.

1905. Schweikart, A. *Beiträge zur Morphologie und Genese der Eihüllen bei Cephalopoden und Chitonen.* Zool. Jahrb. Suppl. 6.

1929. Svetlov, F. *Entwicklungs-physiologische Beobachtungen an Forelleneiern.* Arch. f. Entw. Mech. 114.

1925. Tabulae Biologicae.

1908. Tangl, F. *Untersuchungen über die Beteiligung der Eischale am Stoffwechsel des Eiinhaltes während der Bebrütung.* Arch. Physiol. 121.

1881. Ussow, M. *Untersuchungen über die Entwicklung der Cephalopoden.* Arch. Biol. II.

1885. Vialleton, L. *Sur la fécondation chez les Céphalopodes.* C. R. Soc. Biol. 101.

1926. Voss, H. *Entwicklungs-physiologische Untersuchungen am Froschei (Rana fusca).* Arch. Entw. Mech. 107.

1907. Wetzel, G. *Entwicklung des Ovarialeies und des Embryos, chemisch untersucht mit Berücksichtigung der gleichzeitigen morphologischen Veränderungen.* Arch. Physiol.

1928. Wintrebert, P. *L'éclosion par digestion de la coque chez les Poissons, les Amphibiens et les Céphalopodes dibranchiaux décapodes.* C. R. Ass. Anat. Réun. Prague.

1930. Yung Ko Ching. *Contribution à l'étude cytologique de l'ovogénèse, du développement et de quelques organes chez les Céphalopodes.* Ann. Inst. Océan. Monaco NS, 7.

Tome 41, nº 38. — Octobre 1934.

J. CARL et K. ESCHER
Voyage de recherches zoologiques dans l'Inde méridionale
(Hiver 1926-27).

Ropalidia montana n. sp. et son nid.

Un type nouveau d'architecture vespienne

par

J. CARL

Avec 13 figures dans le texte.

Dans une relation de voyage publiée en 1930 [1], j'ai signalé la singulière nidification d'une Guêpe sociale observée sur le versant méridional des Nilgiris. Le style de l'architecture de cette espèce, tout différent de celui de ses congénères, et certaines particularités morphologiques de l'Insecte me firent penser qu'il s'agissait d'une espèce inédite. Je proposai pour elle le nom d'*Icaria montana* et promis de lui consacrer une note plus explicite. La réalisation de ce vœu fut fortement retardée par le désir de prendre connaissance de toutes les espèces de *Ropalidia* Guér. (= *Icaria* Sauss.) connues jusqu'à ce jour — elles sont au nombre d'environ 85 pour la seule région indoaustralienne — et de faire comparer mes exemplaires avec les types de certaines espèces. Je dus finalement y renoncer, vu la grande dispersion des descriptions et l'impossibilité de retrouver la plupart des types. En revanche et grâce à l'obligeance de MM. les Drs L. Berland et Ch. Ferrière, j'obtins l'assurance que les riches collections des Musées de Paris et de Londres ne renfermaient, pas plus que celles de Genève, aucune espèce étroitement apparentée à la nôtre. Enfin, M. le Dr J. van der Vecht, à La Haye, qui prépare une monographie des *Ropalidia* de la région orientale et qui a eu sous les yeux des exemplaires provenant du même nid que les miens en même temps que les types de nombreuses espèces précédemment

[1] Carl, J. *Dans les massifs montagneux de l'Inde méridionale.* Mémoires du « Globe », t. LXIX, Genève, 1930. (Voir p. 22 et 23.)

décrites, est arrivé, lui aussi, à la conclusion que l'espèce de Coonoor qui fait l'objet de cette note n'a pas été décrite jusqu'à ce jour (in litt. 8 mai 1934). Aucun doute n'existe à ce sujet en ce qui concerne les nids de l'espèce, dont l'architecture représente un type *sui generis*, non seulement dans le genre *Ropalidia*, mais dans la famille des Vespides tout entière.

N'ayant pas pu constater des différences de taille notables entre plusieurs centaines d'exemplaires extraits du même nid, apparemment jeune, nous ne saurions discerner entre femelles fécondes et femelles stériles et les désignerons pour notre but descriptif comme des femelles. Quant au mâle, le triage minutieux d'environ 600 habitants du même nid ne nous en a fourni que quatre exemplaires.

Pour ce qui concerne la nomenclature générique, le nom très connu *Icaria* Saussure (1853) a dû céder la place au nom plus ancien de *Ropalidia* Guérin-Meneville (1831) (voir J. Bequaert, *Revision of the Vespidae of the Belgian Congo...*, in: Bull. Amer. Mus. of Nat. Hist., vol. XXXIX, 1918, p. 244 et 245).

I. Description de l'espèce.

1. **Femelle.**

(Fig. 1, 2 et 3.)

Proportions et formes du corps.

Taille très petite: 6^{mm}-7^{mm},5.

Tête distinctement plus large que le thorax. Prothorax à angles latéraux arrondis. Segment médiaire en cône, peu déclive; son aire dorsale large, très faiblement excavée le long du milieu, mais étroitement canellée dans sa moitié postérieure, arrondie et dépourvue d'arête sur les côtés. Pétiole (fig. 3) assez court, régulièrement bombé en dessus, ses faces antérieure et supérieure décrivant, de profil, une courbe continue; la partie renflée ne présente ni d'arête transversale, ni de gouttière antémarginale. 2me segment en forme de cloche, tronqué suivant un plan oblique, de façon à ce que son bord dorsal soit, de profil, plus long que son bord ventral; son bord postérieur est étroitement lamellaire, ni dédoublé, ni relevé, précédé d'un vague sillon occupé par une rangée de ponctuations.

Livrée, pubescence et sculpture.

Tête noire et jaune. Sont jaunes: le chaperon, les mandibules, une grande tache interantennaire en écusson héraldique, la face entre les antennes et les yeux et jusque devant le sinus des yeux (fig. 2), le tiers inférieur des tempes et une strie derrière la partie supérieure des orbites. Les mandibules portent une bandelette noire dans la partie basale de leur bord externe inférieur. Le clypeus est orné d'une grande tache noire centrale, arrondie et largement reliée

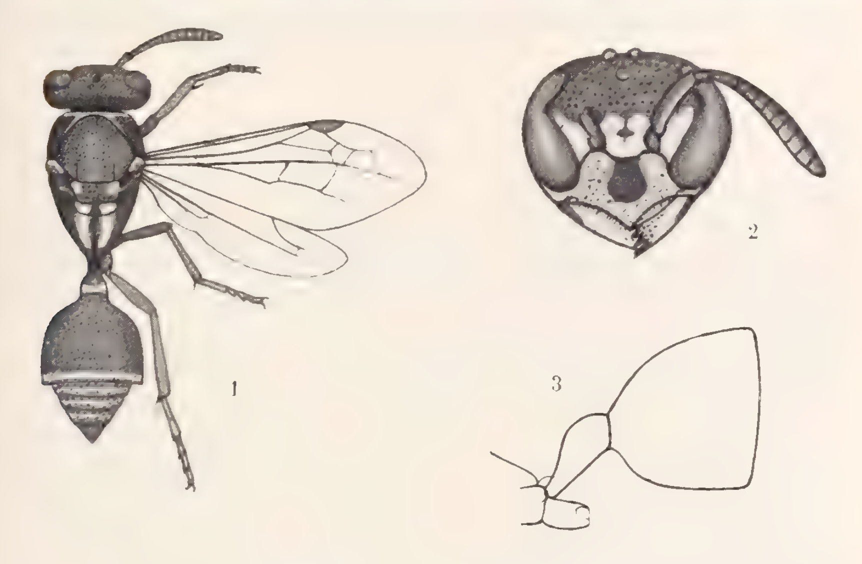


Fig. 1-3. — *Rop. montana* n. sp. ♀.
1. Vue dorsale, ×7. — 2. Tête, vue de face, ×14. — 3. Base de l'abdomen, vue de côté, ×14.

à la suture basale noire; son bord apical est finement liséré de noir. L'écusson jaune interantennaire renferme une ou deux petites taches et parfois encore une ligne médiane noires. Scape des antennes lisse et luisant, brun-rouge foncé en dessus, marqué d'une large strie jaune clair en dessous; les deux articles suivants unicolores, lisses; à partir du 4me, les articles sont grossièrement ponctués, d'un noir terreux mat, ferrugineux en dessous. La sculpture de la tête consiste en une ponctuation de grosseur médiocre, espacée, sur un fond lisse; elle manque sur les parties jaunes de la face et est plus fine et très clairsemée sur les tempes, éparse sur le

chaperon. La tête porte un fin duvet blanc, à reflets argentés, un peu crépu; le clypeus est revêtu de courts cils blancs dans sa moitié basale, de fines soies éparses et redressées dans sa partie apicale et d'une frange de cils plus épais sur son bord apical.

Thorax noir, à dessins jaune vif. Sont jaunes: une ligne suivant l'arête antérieure du prothorax et la moitié antérieure de son bord postérieur dorsal: une petite tache de chaque côté du scutellum (souvent absente): une tache plus grande et plus constante de chaque côté sur le postscutellum; deux bandes réniformes sur l'aire dorsale du segment médiaire; une tache cunéiforme sur les mésopleures, au-dessous de l'insertion de l'aile antérieure; une petite tache oblique au-dessus de l'insertion des hanches postérieures; enfin, une bandelette en chevron à la base des tegulae, dont le reste est brun rouge. Le thorax présente le même duvet blanc que la tête, avec la tendance à former des verticilles. La sculpture du pro- et mesothorax consiste en ponctuations espacées sur un fond lisse et luisant: les points deviennent un peu plus rares sur le scutellum et plus petits sur la partie antérieure du postscutellum; ils manquent sur la partie déclive du postscutellum, sur le segment médiaire tout entier et sur les sterna, qui sont lisses et luisants.

Ailes hyalines; le stigma brun foncé.

Pattes brun marron; les tibias et les tarses des pattes antérieures et moyennes brun rouge en dessus, jaune terne en dessous; l'extrémité des 1er et 2me fémurs jaune terne. Sont jaune clair: les faces antérieure et externe des hanches antérieures; une tache chevauchant sur les deux mêmes faces des hanches moyennes et parfois une petite tache sur la face externe de la troisième hanche.

Abdomen noir, virant sur le brun, avec les dessins jaunes suivants: une bordure légèrement échancrée au bout du pétiole; une bordure prémarginale étroite sur le pourtour du deuxième segment, presque droite sur le dos, légèrement bisinuée sur le ventre; une bande étroite, un peu tortueuse et souvent indistincte, à une certaine distance du bord postérieur des 3me, 4me et 5me tergites. Le bord postérieur de ces tergites est souvent rouge brun, de même que le limbe marginal du deuxième segment. La pubescence du deuxième segment est très courte et lui donne un aspect pruineux grisâtre. L'extrémité du pétiole et les 3me-5me tergites portent de petites soies couchées testacé pâle, entremêlées, vers le bord postérieur, de rares soies redressées plus longues et plus claires.

Enfin, les segments 3me-5me ventraux portent une brosse très dense et très régulière de petites soies couchées en arrière, qui sous une certaine incidence leur donne un reflet de laiton; la pubescence est plus faible sur le sixième segment ventral dont le fond apparaît en noir. Sculpture: le pétiole est lisse; le deuxième segment porte les mêmes ponctuations que la tête et partie du thorax, mais un peu plus faibles et plus éparses, et une rangée serrée de points dans la très faible gouttière marginale; les 3me-5me tergites sont marqués de points beaucoup plus forts en deux ou trois séries transversales confuses ou en ordre dispersé.

2. **Mâle.**

(Fig. 4, 5 et 6.)

Très semblable à la ♀ comme taille, dessin et sculpture. Les antennes ne présentent aucune différence de forme; leur bout n'est pas enroulé en spirale et le dernier article est simplement conique, ni crochu, ni autrement déformé. La partie inférieure des yeux est un peu plus forte que chez la ♀, le chaperon par conséquent plus étroit, à bords latéraux plus redressés; il est marqué d'une tache noire plus allongée et plus rapprochée de l'angle apical, qui est plus obtus.

La plaque sousgénitale (7me sternite abdominal) est parabolique, plane, à ponctuations irrégulières, portant de fines soies testacées, mais dépourvue de la brosse à reflets métalliques que portent les quatre sternites précédents.

L'appareil copulateur des *Ropalidia* est resté complètement inconnu jusqu'à ce jour. Laissant au futur monographe du genre le soin d'apprécier définitivement sa valeur spécifique et systématique [1], nous voulons cependant poser un premier jalon dans cette direction en faisant connaître l'appareil de *R. montana* (fig. 4-6) par comparaison avec celui de *R. artifex* (Sauss.) (fig. 7), autre espèce orientale, et de *R. interjecta* (Sauss.), espèce malgache. D'une manière générale, les organes de ces trois espèces frappent par leur grande similitude beaucoup plus que par leur différence. La façon dont les deux branches du forceps se terminent par un lobe arrondi

[1] Pour la discussion générale de ce sujet, voir: Boulengé, H. *Recherches sur l'appareil copulateur des Hyménoptères ...*, in: Mém. et trav. publiés par des prof. des Fac. cathol. de Lille, fasc. XXVIII, chap. XII, 1924.

ou tronqué (*a*) et une longue pointe chitineuse (*b*) (= lacinia aut.) pourrait bien constituer un caractère générique, rappelant d'ailleurs beaucoup la partie correspondante des *Belonogaster* et des *Nectarina* étudiés par Du Buysson. Par contre, la longueur relative et les détails de forme de la gaine du penis (G) (= spata ou crochets des auteurs) semblent distinguer les espèces. En comparant la figure 5 avec la figure 7, on constate, en effet, que la gaine du pénis est étroite, allongée et terminée en une tête arrondie, précédée d'une partie étroite chez *R. montana*, mais plus courte et plus large

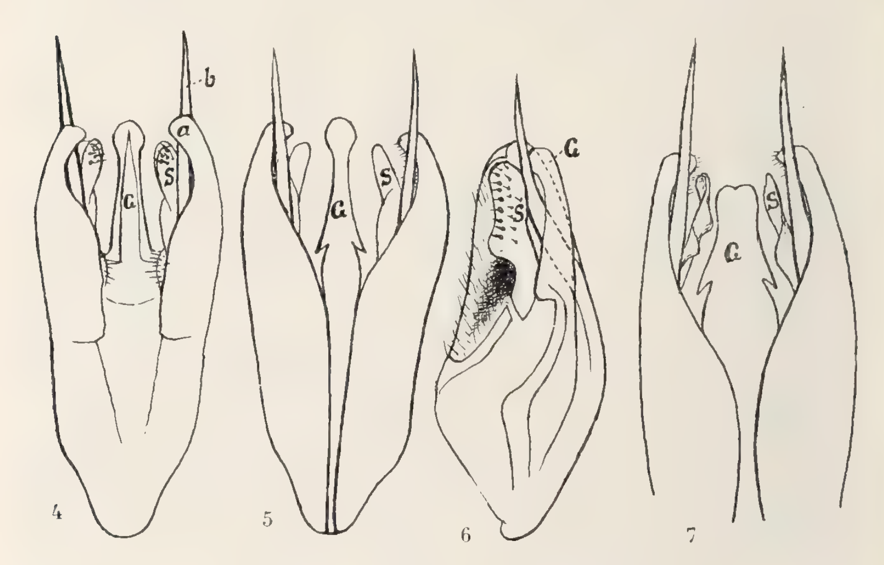


Fig. 4-6. — *Rop. montana* n. sp. ♂.
4. Organe copulateur, vue ventrale. — 5. Id., vue dorsale. — 6. Id., vue médiale.

Fig. 7. — *Rop. artifex* (Sauss.) ♂.
Organe copulateur, vue dorsale.

dans sa partie terminale chez *R. artifex*, où elle n'atteint pas la longueur des pièces latérales. Chez *R. interjecta*, la longueur relative de la gaine est la même que chez *R. montana ;* la forme de cette pièce est intermédiaire entre celles des deux espèces orientales, avec cette particularité qu'à la place de deux dents latérales *interjecta* ne présente qu'un épaulement. En outre, le lobe *a* des forceps de *R. interjecta* est plus large, avec une troncature oblique franche et un angle interne vif. Quant aux différences spécifiques que semblent

présenter les sagitta (S) (= tenettes Du Buysson), les torsions qu'ont subi ces parties en rendent l'utilisation systématique très difficile. Réserve faite pour l'amplitude de la variation individuelle de ces organes, que la pénurie des ♂ ne nous a pas permis d'étudier, il semble qu'on peut tirer de la morphologie des organes copulateurs des *Ropalidia* le même parti taxonomique que dans les genres *Belonogaster*, *Polistes*, *Nectarina*, *Vespa*, etc.

II. Vie sociale et nidification.

a) *Documents.*

Notre documentation consiste en deux nids trouvés habités en décembre 1926 au sud de Coonoor, vers 1600 m. d'altitude. Ils étaient fixés très haut sur des branches d'Eucalyptus et fortement exposés aux intempéries. Ce sont:





Fig. 8-9. — Nids de *Rop. montana* n. sp.
8. Vieux nid. 9. Nid jeune.
Original au Muséum de Genève.

1. Un grand nid de forme ovoïde (fig. 8) ayant une hauteur de 80 cm. et un diamètre maximal de 58 cm. Son enveloppe avait souffert au point qu'il n'en restait plus qu'un capuchon abritant le sommet du nid. La plus grande partie du système des rayons était mise à nu, mais se trouvait être néanmoins parfaitement intacte et partiellement habitée. En nous basant sur les dimensions et sur l'état de vétusté de son enveloppe, nous l'appellerons le vieux nid. Suspendu devant notre laboratoire improvisé, il devait nous servir à l'observation du travail des guêpes et plus tard à l'analyse exacte de son architecture. Malheureusement, il fut brûlé en notre absence par des indigènes qui craignaient — à tort, selon nous, à cette saison de l'année — les piqûres des petites guêpes.

2. Un nid en forme de poche ou de poire comprimée (fig. 9 et 10), beaucoup plus petit que le précédent, ayant 45 cm. de hauteur et 28 cm. de largeur maximale. Le nid était très frais et entouré d'une enveloppe absolument intacte. Nous le désignerons dans la suite comme le nid jeune. Désireux de le conserver comme pièce à conviction, nous l'avons remis au Muséum de Genève, non sans avoir enlevé préalablement un secteur de l'enveloppe, afin de pouvoir comparer la structure interne à celle du vieux nid et établir la nature de l'enveloppe et ses rapports avec les rayons.

b) *Niveau de la vie sociale.*

Ces deux nids marquent évidemment deux étapes assez différentes dans le développement des colonies. Ils révèlent chez *R. montana* une biologie sociale beaucoup plus évoluée que celle de ses congénères. D'après les observations qui ont été faites sur les espèces de Madagascar, de l'Afrique occidentale et du Congo, les *Ropalidia* occupent avec les *Belonogaster* et les *Polistes* un niveau assez peu élevé dans la hiérarchie sociale des guêpes. On ne leur connaissait que de petites colonies occupant un seul rayon et dont les plus populeuses peuvent compter 500 à 600 individus. Ces petites colonies, très abondantes à certains endroits et à certaines époques de l'année (à Madagascar par exemple dans les forêts de la côte ouest, en février et mars, d'après H. de Saussure sec. Grandidier), semblent être de courte durée, saisonnières probablement. *R. montana* par contre nous place brusquement en face de populations qui, à juger par la capacité de leurs nids, dépassent

les plus grandes colonies du genre *Vespa* et même celles des petites guêpes de l'Amérique tropicale des genres *Nectarina*, *Chartergus*, etc. Comme ces dernières, elles sont pérennes. L'état des deux nids démontre toutefois que, dans leur évolution, des périodes de grande activité constructrice et reproductrice doivent alterner avec de courtes périodes d'activité très ralentie, correspondant à la saison sèche et fraîche (décembre et janvier dans les Nilgiris). Les deux nids de Coonoor marquaient très nettement une période d'hivernage. Leur population, quoique évidemment très réduite, comptait pour chacun plusieurs milliers d'individus; mais ceux-ci donnaient une impression de désœuvrement complet, sortant peu et se tenant sur l'enveloppe et entre les rayons. L'absence presque complète de couvain et l'état parfait des rayons les dispensaient d'ailleurs de toute occupation. A l'encontre de la réputation d'irrascibilité qui est faite aux *Ropalidia*, les habitants de nos deux nids firent preuve pendant la récolte et le transport des nids, comme au cours des jours qu'ils partagèrent notre local de travail, de l'humeur la plus paisible.

Il est intéressant de noter qu'un nid de *Vespa cincta* F.[1], proche parent de notre Frelon, trouvé à la même saison et dans les mêmes parages, abritait lui aussi une population d'adultes très réduite et nullement agressive. L'enveloppe de ce nid avait beaucoup souffert également; les rayons inférieurs étaient à découvert et les guêpes, de petite taille, des ☿ en majeure partie, avaient accumulé des masses amorphes d'écailles de carton. Tout indiquait, dans ce nid encore, une phase de repos dans une colonie perenne, alors que la colonie des frelons des climats tempérés est annuelle et que seul des ♀ fécondées isolées hivernent.

Dans nos deux nids de *R. montana*, les rayons étaient propres et parfaitement intacts, prêts à recevoir la ponte. La présence de ♂ nous fait admettre qu une partie des ♀ présentes étaient fécondées ou fécondables. Faute de preuves anatomiques, nous croyons pouvoir reporter à notre espèce les constatations sûres faites par ROUBAUD sur des *Ropalidia* africaines, à savoir que la colonie est polygyne et que le nombre des ♀ fécondes est de beaucoup supérieur au nombre des ♀ stériles ou ouvrières. S'il en est ainsi,

[1] Une erreur d'écriture nous a fait attribuer ce nid, dans notre mémoire de 1930, à *Vespa orientalis* L., chez qui on n'a encore constaté ni la nidification aérienne, ni la durée illimitée des colonies.

R. montana occupe encore le rang inférieur de ses congénères au point de vue de la différenciation des castes, mais s'élève bien au-dessus d'elles par le caractère pérenne de ses colonies, comme par le chiffre énorme de leurs habitants. Tandis que les *Ropalidia* dont la biologie sociale a été étudiée jusqu'à présent « établissent la transition nécessaire vers les types les plus évolués des guêpes solitaires » (Roubaud), *R. montana*, à elle seule, établit de la façon que je viens d'indiquer la transition des guêpes sociales primitives aux sociales plus avancées, caractérisées par une plus forte proportion de ♀ stériles, tel que les *Nectarina* sud-américaines, qui à leur tour forment le passage vers les groupes monogynes. Avec v. Ihering, Reuter et Roubaud, je considère en effet la polygynie des guêpes sociales comme l'état primitif et la monogynie comme l'état dérivé.

c) *Architecture et structure des nids.*

La supériorité de l'état social de *R. montana* par rapport à ses proches alliés apparaît d'une manière éclatante dans sa nidification. La sous-famille des *Ropalidiinae* n'avait encore fourni que des nids primitifs, sous forme d'amas d'alvéoles, de bandelette, de secteur de disque ou de calotte de sphère, consistant donc toujours en un seul rayon, dépourvu d'enveloppe et fixé par un pédoncule plus ou moins excentrique et le plus souvent latéral. On ne connaissait aucune exception à ce type de nids gymnodomes et latérinides. De la façon la plus inattendue dans son genre, *R. montana* donne l'exemple de nids pourvus d'enveloppe (calyptodomes), à rayons nombreux, établis suivant un mode fort original qui ne concorde ni avec l'architecture phragmocyttare de nombreuses guêpes polygynes américaines, ni avec le style stélocyttare qui est celui de la plupart des sociétés monogynes. Pour les caractères quantitatifs, concernant la présence d'une enveloppe et la pluralité des rayons, notre espèce a donc évolué parallèlement à de nombreux autres phyla, alors qu'au point de vue du critère essentiel et qualitatif, qui réside dans le plan du système des rayons, elle a suivi une voie indépendante, offrant ainsi un exemple de plus de la souplesse évolutive des instincts nidificateurs des guêpes.

Enveloppe. — L'enveloppe du nid jeune se compose de deux feuillets concentriques, fermés, rapprochés, mais non accolés. L'intervalle des deux feuillets est subdivisé par des lames obliques,

planes ou en forme de conque, allant d'un feuillet à l'autre, auxquelles s'ajoutent des dédoublements en boursouflure du feuillet interne qui simulent par place un feuillet intermédiaire. Les feuillets ont la consistance d'un papier assez souple; l'externe est légèrement plissé et froissé, rappelant un papier d'étain ayant servi à l'emballage; l'interne est plus régulièrement tendu. Toute la surface de l'enveloppe et surtout sa partie supérieure est imprégnée d'une sécrétion qui la rend lisse, brillante et lui confère un certain degré d'imperméabilité. Si, par sa structure foliacée, cette enveloppe rappelle celle des ballons aériens de nos *Vespa media*, *V. sylvestris* etc., par sa texture, au contraire, elle concorde avec l'involucre à écailles des vieux nids abrités de *V. vulgaris* et *V. crabro*. La pâte cartonnière consiste en effet en petites lames de bois coupées net en carrés ou en rectangles et cimentées, sans orientation précise, en cordons accolés les uns aux autres par la salive des constructrices. Il n'y a dans cette texture, pas plus que dans celle du frelon, la moindre trace d'étirage de fibres ou de peignage, procédés caractéristiques de nos guêpes à nidification aérienne.

Malgré la grande ressemblance dans la structure intime, le papier de notre nid est moins cassant et moins friable que celui du frelon. Sa couleur est un gris bistre assez uniforme, sans bigarrure appréciable; dans le feuillet extérieur apparaissent de rares cordons bruns provenant sans doute d'écorce ou de bois pourri, alors que la recherche d'un bois frais semble être la règle. Il reste à signaler à la surface de l'enveloppe une particularité peu frappante, mais d'autant plus importante pour les habitants qui hivernent dans le nid. Les deux feuillets étaient complètement fermés au pôle inférieur et l'examen le plus attentif du nid jeune ne nous a pas permis de découvrir un trou de vol régulier; en revanche, les petites guêpes se tenaient en grappes sous des auvents disséminés dans la partie supérieure du nid et rappelant un peu les tubulures simples sur les vieux nids de frelon. Quelques-uns de ces abris se prolongent vers le haut sous forme de galeries plates qui, en partie au moins, communiquent par un orifice terminal avec l'intervalle des deux feuillets et indirectement avec les rayons; car dans la même région du nid, le feuillet intérieur est criblé d'orifices ronds, inégaux, pratiqués sans doute après coup et au hasard dans le tissus du feuillet, afin d'achever l'accès indirect au système des rayons. L'une de ces galeries s'étendait sur une longueur de 14 cm.

Ducke[1] a décrit et figuré un nid de la guêpe stelocyttare sud-américaine *Parachartergus vespiceps* (Sauss.) qui présente les mêmes auvents et un système beaucoup plus développé de cavités allongées suivant le méridien du nid, « ouvertes du côté extérieur de haut en bas » et donnant au nid « un aspect squameux qu'on pourrait comparer à celui du fruit de certaines Anonacées ». L'auteur ne mentionne pas un trou de vol pour ce nid, mais ne se prononce pas non plus sur le rôle éventuel des galeries comme voies d'accès aux rayons.

Quoiqu'il en soit de l'espèce américaine, chez *R. montana* la complication des voies d'entrée et de sortie du nid peut être envisagée comme avantageuse pour la colonie pendant son premier hivernage. Elle retiendrait la population réduite dans le nid, rendrait plus difficile l'entrée des parasites à une époque de l'année où le tempérament des habitants est singulièrement adouci et contribuerait au maintien d'une température plus élevée à l'intérieur du nid. A mesure que le nid et avec lui la colonie grandissent, la valeur protectrice de l'enveloppe semble diminuer, comme le montre le vieux nid dont la prospérité et la solidité n'a nullement souffert de la ruine de l'enveloppe.

Rayons. — Abstraction faite de quelques adhérences qu'on observe surtout dans la partie supérieure du nid, les rayons sont complètement détachés de l'enveloppe et, comme dans le style stelocyttare, tout à fait indépendants d'elle dans leur genèse. Tout en s'étalant horizontalement, ils s'écartent de la forme coutumière de disques rigides; leur ensemble représente une combinaison compliquée de nappes souples, plus ou moins gondolées et flexueuses, souvent retroussées à leurs bords. A côté de cette plasticité de la forme des rayons et conditionné par elle, c'est le mode de connexion entre nappes d'étages voisins qui fait de ce nouveau type d'architecture un des plus originaux et en même temps un des plus difficiles à décrire et à schématiser. Sur divers points de la surface, on remarque le long d'un secteur de méridien une flexure de plusieurs nappes superposées et, allant de pair avec ce mouvement, une bifurcation très inégale de la nappe: de la lame principale qui continue le plan primitif, on voit se séparer une bandelette qui

---

[1] Ducke, A. *Revision des Guêpes sociales polygames d'Amérique.* Ann. Mus. nat. Hungarici, vol. VIII, 1910, p. 530, fig. 14.

dévie de ce plan pour joindre une nappe voisine et faire corps avec elle, en subissant une torsion plus ou moins accusée. Ces connexions s'établissent toujours à la périphérie du nid, dans la zone de croissance des rayons; elles font partie intégrante du plan de croissance. Ce phénomène se reproduisant sur plusieurs nappes qui se suivent, sur un secteur de méridien, il en résulte entre les rayons une liaison en forme de zigzag dont les branches correspondent alternativement au profil d'une grande nappe et à celui

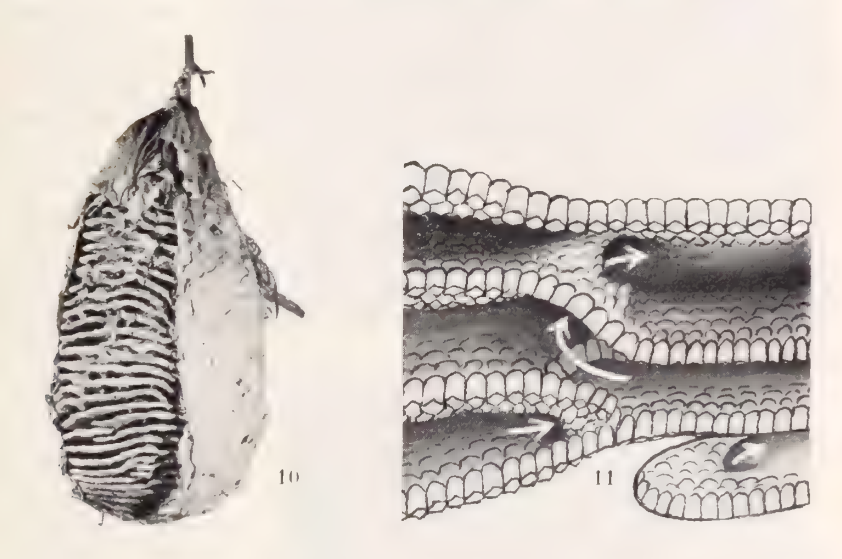


Fig. 10. — Nid jeune de *Rop. montana* n. sp., ouvert sur son côté étroit.
Fig. 11. — Schéma de l'architecture klimakocyttare. Les flèches indiquent une galerie spiralée.

d'une bandelette de liaison qui s'en est séparée. Notre figure 12 montre à gauche et à droite une des ces connexions en zigzag reliant 5 ou 6 étages. A l'angle de bifurcation de chaque nappe correspond une communication entre les étages voisins. A mesure que les lames principales et les bandes de liaison s'étendent par apposition de nouveaux alvéoles, les escaliers en zigzag, d'abord périphériques, rentrent dans le corps même du nid et font figure d'escaliers tournants intérieurs (fig. 13) qui, grâce à leur nombre et à leur répartition dans toute la masse des rayons, confèrent à celle-ci une cohésion extraordinairement forte. Les orifices constatés dans les escaliers zigzagués périphériques se conservent

dans les escaliers devenus intérieurs et font ainsi communiquer plusieurs étages superposés par le moyen de galeries en spirale, comme le montre d'une façon un peu schématisée notre figure 11.



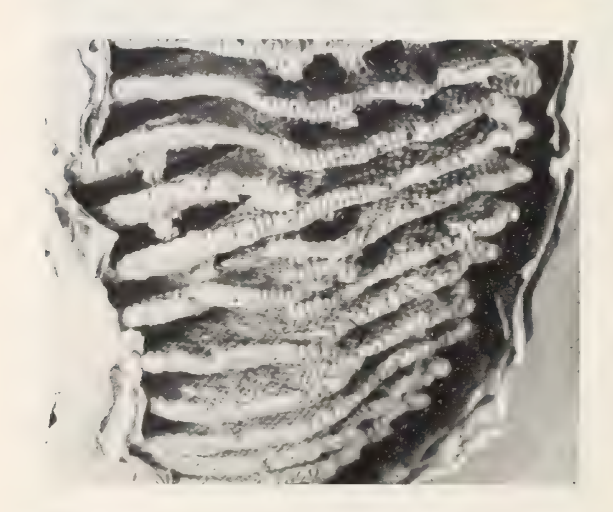


Fig. 12 et 13. — Parties des rayons du nid jeune montrant des escaliers périphériques en zigzag et des escaliers tournants intérieurs.

Dans tout le système des rayons, il n'y a aucune partie qui ne porte pas d'alvéoles sur sa face inférieure. Le style de *R. montana* aboutit ainsi à un maximum de solidité et de continuité organique, uni à une grande facilité de communications intérieures et à une économie de matière tout à fait remarquable.

Dans mon mémoire de 1930 (p. 23), j'ai proposé pour cette architecture le nom de *klimakocyttare* (de *klimax* = escalier et *cyttaron* = gâteau), terme qui fait précisément allusion aux escaliers qui relient les rayons. En créant une appellation spéciale, j'ai voulu insister sur la difficulté qu'on éprouverait à faire rentrer ce style dans une des deux grandes divisions établies par H. de Saussure, sans en altérer

le sens primitif. Au point de vue de l'indépendance des rayons et de l'enveloppe, cette architecture concorde avec les stellocyttares; mais ce terme qui signifie « rayon sur colonnettes » est trop précis pour s'appliquer à nos nids, dès qu'il s'agit du mode de suspension des rayons. En outre, les nids stellocyttares ne comportent que des communications périphériques entre les étages, alors que les nids klimakocyttares possèdent dans les galeries spiralées des communications intérieures. Si l'on veut maintenir le principe fondamental de la classification de H. de Saussure, il convient de coordonner sur le même plan les stelocyttares typiques, les klimakocyttares et, comme troisième type, les calyptodomes latérinides[1], et de les opposer, sous une dénomination commune, aux nids phragmocyttares. Ce dernier nom indique bien les rapports génétiques entre les rayons et l'enveloppe; un terme correspondant, faisant ressortir l'indépendance de ces deux éléments, et rien de plus, serait à créer. Nous nous en abstiendrons, car le cas spécial qui nous occupe ne saurait devenir le point de départ d'une revision générale du système des nids.

Il nous reste à examiner quelques caractères d'importance secondaire dans nos nids klimakocyttares. L'enchevêtrement des plans horizontaux inhérent à cette architecture et leur grand nombre rendent très difficile le dénombrement exact des rayons. En prenant la moyenne des étages comptés sur plusieurs méridiens, on obtiendra un nombre de rayons comparable à ceux des autres styles. Ce nombre est de 25 environ pour le nid jeune et de 35 pour le vieux nid. L'estimation des alvéoles contenus dans un nid est chose encore moins aisée. Partant de dénombrements effectués sur des fragments de rayons, nous nous risquons à avancer le chiffre de 30.000 pour le nid jeune et de 60.000 alvéoles pour le vieux nid. Une différenciation des alvéoles suivant le sexe ou la caste du couvain à élever ne semble pas exister, pas plus que des alvéoles destinés à contenir des réserves alimentaires. Ces énormes nids ne présentent pas non plus le phénomène de la surélévation des alvéoles si fréquent dans les petits nids gymnodomes des *Polistes*, des *Belonogaster* et de nombreuses *Ropalidia*. L'égalité de diamètre et de longueur des alvéoles est encore un caractère des rayons de ces grands nids.

[1] C'est dans cette catégorie également qu'on placerait les nids calyptodomes à rayons verticaux de *Polybioides melaina* (G. M.-W.), décrits et figurés par Bequaert (*loc. cit.* 1918, p. 243, pl. V).

III. Conclusions.

L'étude statique des deux nids nous a permis d'en déduire les grandes lignes d'une architecture hors pair dans la sous-famille des *Ropalidiinae* et de faire entrevoir quelques traits de la vie sociale des colonies. Pour s'en faire une idée plus précise et élucider les points restés douteux, il serait à désirer que la découverte de nids très jeunes d'une part et de nids intermédiaires entre notre nid jeune et notre vieux nid d'autre part vienne compléter la documentation. Vu les difficultés que présenterait l'observation directe et complète de la nidification et des fonctions sociales dans la colonie, c'est en posant des jalons toujours plus nombreux et par la voie déductive qu'on arrivera à des résultats plus sûres et plus complets. Il conviendrait également de capturer et d'analyser l'équipe constructrice des premiers rayons pour se rendre compte si la fondation du nid a lieu par une association fortuite de ♀ fécondées [1] ou par un essaim provenant d'un autre nid et comprenant déjà des ♀ fécondes et des ☿, peut-être aussi des ♂. La dissection de nombreux individus frais, pris dans des colonies d'âges divers, devrait nous renseigner sur la proportion des ♀ fécondes et des ♀ stériles qui constitue un critère du niveau social atteint par l'espèce (voir p. 683). Il serait également intéressant de savoir si la grande réduction numérique des populations qui hivernent est due à une forte mortalité ou à un affaiblissement des colonies par suite d'essaimages successifs. C'est en notant soigneusement l'époque et le mode de fondation des jeunes nids qu'on obtiendrait quelques indications à ce sujet. Nos deux nids nous ont très insuffisamment renseigné sur les transformations de l'enveloppe. A quel moment se ferme-t-elle et fait-elle l'objet de démolitions et de réfections pour s'adapter aux besoins de l'agrandissement des rayons, comme c'est le cas chez les Guêpes calyptodomes aériennes d'Europe. Est-ce à partir de l'état représenté par notre nid jeune qu'elle commence à tomber en lambeaux ? Tout le complexe des questions relatives à l'alimentation du couvain et au régime des adultes,

[1] C'est à tort que certains auteurs ont appliqué à ces associations le terme d'essaims; nous les reservons aux associations provenant de l'exode d'une partie de la population d'un même nid.

ainsi qu'à la division du travail dans la construction est à élucider. Ces indications s'adressent surtout aux entomologistes résidant ou voyageant dans le district des Nilgiris pendant la saison chaude, qui nous semble particulièrement favorable à cet ordre de recherches.

Enfin, *R. montana* rappelle un problème d'une portée plus générale. Si son habitat s'avérait confiné aux massifs montagneux de l'Inde méridionale et à un niveau d'altitude déterminé, on serait tenté d'attribuer l'avance de sa vie sociale et de sa nidification sur celles de ses congénères aux effets combinés du climat tropical et de l'altitude. Ducke (loc. cit., p. 457) constate pour l'Amérique du Sud que quelques espèces (par exemple *Polybia occidentalis*) construisent dans les contrées plus éloignés de l'Equateur des nids très grands, ce qui, d'après lui, est probablement avantageux pendant la saison froide. Vues sous cet angle, la détermination exacte de l'aire de répartition de notre espèce et la comparaison de ses nids, suivant la latitude et l'altitude où on les trouve, prennent un nouvel intérêt.

Tome 41, nº 39. — Octobre 1934.

TRAVAUX DU LABORATOIRE DE ZOOLOGIE ET STATION DE ZOOLOGIE EXPÉRIMENTALE DE L'UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Directeur: M. le prof. GUYÉNOT.

A propos du nombre des chromosomes dans les 2 lignées germinales du Gastéropode hermaphrodite Limnaea stagnalis (variété rhodani).

par

Jean-Louis PERROT

En 1929, LAREMBERGUE, dans une courte note sur la fécondation chez le Gastéropode *Limneae auricularia* admet que 16 est le nombre haploïde des chromosomes de *Limnaea stagnalis*. Cet auteur numère des cinèses de première division de réduction dans des ovocytes de Limnées d'un stock évidemment très différent de celui qui m'avait permis de faire des numérations très exactes dans la lignée mâle. J'ai en effet trouvé dans les spermatocytes de premier et de deuxième ordre de *Limnaea stagnalis*, variété *rhodani*, 18 chromosomes (Revue Suisse de Zool., 1930).

Il était donc intéressant de vérifier ou réfuter un fait étonnant — qui avait l'air d'être mis en lumière par les recherches de LAREMBERGUE, mais qui n'avait pas de valeur en soi, puisque cet auteur pouvait avoir affaire à une race différente — c'est-à-dire, la coexistence dans un organisme hermaphrodite de deux formules chromosomiques distinctes, une femelle à 16 et une mâle à 18 chromosomes.

D'autre part, CRABB, en 1927, parle de 10 comme étant le nombre haploïde chez une autre variété de Limnée de même espèce, la *Limnaea stagnalis appressa*, américaine. Ses trop rares numérations sont basées sur des figures peu homogènes des premier et second globules polaires. Le nombre de 10 ne représente du reste qu'une approximation puisque CRABB arrive à compter parfois jusqu'à 14 et 18 éléments chromatiques.

Reprenant alors des Limnées du même stock que celui sur lequel je travaillais précédemment, en 1929, je me mis à l'étude de la première division de maturation femelle, car c'est elle qui, par ses dimensions et sa longue durée, est la plus favorable à de nombreuses observations.

La plus grande difficulté résidant dans la technique, la confection des coupes en particulier, je crois qu'il n'est pas inutile de décrire en détail les deux procédés que j'ai employés pour obtenir des figures de plaques équatoriales ne permettant aucun doute sur le nombre des éléments chromatiques.

Tous ceux qui ont voulu étudier l'embryologie des Limnées savent qu'il est impossible de couper des œufs entiers de ces Mollusques, car les embryons sont entourés d'une masse d'albumine qui durcit dans les bains successifs des déshydratants et des éclaircissants, pour finalement présenter au rasoir une résistance semblable à celle d'une petite pierre, malgré tous les traitements possibles préalables. Il est donc nécessaire d'isoler le germe de son albumine dès que la fixation est achevée.

Technique.

Fixation.

La ponte entière est coupée en quelques morceaux pour faciliter la pénétration du fixateur, puis plongée dans celui-ci. Les mélanges contenant de l'alcool sont peu favorables, car la masse albumineuse de l'œuf se contracte en perdant sa forme globuleuse caractéristique. Les fixateurs à base d'acide picrique, comme le mélange de Bouin, donnent de bons résultats au point de vue chromosomique, mais ils sont relativement longs à pénétrer. De plus, après une telle fixation, il est fort difficile d'isoler plus tard l'ovocyte de son albumine coagulée sans le léser. La manipulation est en tout cas fastidieuse et le pourcentage des réussites est faible. Le liquide de Carazzi (sublimé acétique nitrique) et surtout le sublimé acétique, offrent au contraire tous les avantages. En 5 à 10 minutes, la ponte entière est fixée en prenant un aspect opaque typique. Après un lavage rapide à l'eau, les œufs sont séparés de leur gangue mucilagineuse et isolés un à un sous la loupe binoculaire, à l'aide de deux pinces fines. En perçant la délicate membrane qui entoure l'œuf, on dégage l'ovocyte de son albumine qui, sans être trop coagulée

par le sublimé, se désagrège facilement en libérant le petit embryon. On obtient ainsi sans grande difficulté des ovocytes parfaitement isolés et intacts.

Méthode à l'albumine.

Cette méthode, qui est une modification de la technique décrite par Belar, est basée sur la coagulation d'une albumine enrobant des pièces trop petites pour être manipulées sans danger. Après avoir aspiré les ovocytes avec une fine pipette de verre, on les dépose dans une goutte d'eau sur une lame bien propre. Grâce à la pipette et au papier buvard, on enlève délicatement l'eau qui est remplacée par une goutte d'albumine de Mayer. Les ovocytes sont alors groupés sous la loupe binoculaire de façon à former un amas de 20 à 30 germes sur le plus petit espace possible, puis la goutte d'albumine est coagulée par la chaleur d'une ampoule électrique. En quelques minutes, l'albumine devient opaque, les ovocytes sont pris dans cette gelée, qui va nous permettre de faire toutes les manipulations successives sans blesser les minuscules ovules qui n'ont guère plus de 60 microns de diamètre.

Déshydratation et emparaffinage.

La lame est immédiatement plongée dans l'alcool (70°) iodé qui, tout en éliminant le sublimé, achève la coagulation de l'albumine. Après quelques minutes, on passe dans l'alcool à 95° puis dans l'alcool absolu. Ces différents bains ne prennent pas plus d'une demie heure. On coupe alors avec une lame de rasoir l'albumine de façon à ne conserver qu'un petit bloc de quelques millimètres de surface, contenant tous les ovocytes rassemblés, que l'on plonge dans le toluol, après l'avoir détaché de la lame. Lorsque la transparence est parfaite, après deux ou trois minutes, le bloc est transporté dans la paraffine fondue (10 minutes). Après refroidissement, l'on obtient pour finir un nid d'ovocytes inclus dans une gaîne d'albumine coagulée, le tout parfaitement bien imprégné de paraffine. La confection des coupes n'offre plus aucune difficulté.

Lorsqu'il s'agit de faire des numérations de chromosomes très précises, il n'est plus admissible, à moins d'un matériel particulièrement favorable, de faire des lectures sur plusieurs coupes. Les erreurs dues au passage du rasoir sont trop nombreuses. J'ai donc augmenté le plus possible l'épaisseur des coupes qui, si l'on emploie

la coloration de Feulgen, gardent une transparence bien suffisante pour que la définition des chromosomes soit parfaite. En coupant à 15 microns, on obtient des métaphases complètes en suffisance.

Méthode de coloration et de montage « in toto ».

Pour éliminer toute erreur pouvant résulter de la confection des coupes, j'ai essayé de colorer et de monter les ovocytes *in toto*. Metz, travaillant sur des œufs de *Sciara*, a décrit une telle méthode basée sur la coloration de Feulgen. Malheureusement cette réaction ne s'applique pas bien aux ovocytes de Limnées, dont le vitellus se colore en rose par la fuchsine sulfureuse. La définition des éléments chromatiques n'est donc pas bien précise.

Voici le procédé que j'ai employé avec succès. Après le lavage à l'eau qui suit la fixation au sublimé acétique, les ovocytes sont débarrassés de leur albumine, comme il a été décrit plus haut, puis transportés à la pipette sur une lame de verre. Pour mettre en évidence les figures mitotiques, l'hémalun acide donne, s'il est employé judicieusement, de bons résultats. Il faut toutefois précéder la coloration d'une hydrolyse par HCl normal à la température de 55°-60° — comme avant la réaction de Feulgen — pendant 5 à 10 minutes. Le vitellus, de jaune qu'il est normalement, se décolore complètement par ce procédé et devient transparent. L'hémalun ne s'y fixe que faiblement et la netteté des figures chromosomiques est très favorable à une numération des éléments chromatiques, qui eux prennent une belle teinte bleu foncé. La différenciation se fait à l'alcool acide sous le microscope. Tous les changements de liquide doivent se faire à la pipette, l'ovocyte restant sur la lame de verre pendant toute la durée des manipulations. Après lavage, déshydratation et éclaircissement au toluol, l'ovocyte est monté dans une goutte de baume de Canada recouvert d'une lamelle très mince. Si la couche de baume est suffisante, on ne risque pas d'écraser l'ovule, qui peut être sondé dans toute son épaisseur (60 M) avec une immersion 1 12e.

L'ovocyte, libre dans les gouttes de liquide, se place presque toujours de lui-même sur l'axe de la cinèse lors de la première division de maturation. La numération est donc aisée puisque la métaphase se présente de face à l'examen microscopique.

Il y a donc une orientation naturelle très favorable de la plaque équatoriale provenant vraisemblablement de différence de densité du vitellus ou du protoplasme.

Résultats.

En fixant des pontes dès leur sortie de l'oviducte jusqu'à plus d'une heure après leur émission, — à température ordinaire — on ne trouve que des figures métaphasiques. La première division de maturation est donc bloquée au stade « plaque équatoriale » durant une longue période. Le noyau du spermatozoïde reste bien visible dans la zone superficielle de l'ovocyte. Le nombre haploïde de chromosomes est de 18, donc identique à celui trouvé précédemment dans les cinèses de maturation mâles des Limnées de même provenance. Il n'y a donc aucune différence dans le nombre des éléments chromatiques des deux lignées germinales de *Limnaea stagnalis*, variété *rhodani*, ce qui était à prévoir si l'on se rappelle que, dans aucun organisme hermaphrodite jusqu'ici étudié, on n'a pu établir d'une façon indiscutable un dimorphisme chromosomique. Le cas de l'*Angiostomum nigrovenosum* ne peut être considéré comme une exception, étant donné que ce Nématode n'est hermaphrodite qu'une partie de sa vie et qu'il existe une forme dioïque.

OUVRAGES CITÉS

1927. Crabb, Edward O. *The fertilisation process in the snail Lymnaea stagnalis appressa Say.* Biol. Bull., vol. VIII, N° 2.

1929. Larembergue, Marc de. *Etude cytologique de l'auto-fécondation chez Lymnaea auricularia.* C. R. Acad. Sc. Paris. p. 1027-1029.

1930. Perrot, Jean-Louis. *Chromosomes et hétérochromosomes chez les Gastéropodes pulmonés.* Rev. suisse Zool., t. 37, N° 20.

Tome 41, nº 40. — Octobre 1934.

La larve du grand Lampyre algérien

(Pelania mauritanica L.*)*

BIOLOGIE, ANATOMIE, PHYSIOLOGIE

par

E. BUGNION

Avec 18 figures dans le texte.

Introduction.

Très voisin du g. *Lampyris*, le g. *Pelania* a été créé par Mulsant (Opuscules entomologiques, 11me cahier, 1860, p. 120 — Ann. Soc. Lin. Lyon, 1860, p. 136 et 1862, p. 122). L'espèce la plus connue, *P. mauritanica*, décrite par Linné (Syst. Naturae, 1735), avait été rangée dans le g. *Lampyris* par cet auteur.

L'exposé qui va suivre est, pour ce qui concerne la biologie de cet Insecte, emprunté aux travaux du Dr Aug. Cros à Mascara. C'est grâce à l'aimable collaboration de ce savant que j'ai eu l'occasion de disséquer plusieurs exemplaires de *Pelania* [1]

La *P. mauritanica* est le plus grand des Lampyrides paléarctiques. Sa larve atteint une longueur de 35 à 39^{mm}. Les dimensions de l'adulte sont de 13 à 15^{mm} pour le mâle et de 18 à 22^{mm} pour la femelle. La femelle n'a pas d'élytres et pas d'ailes. Le mâle, toujours ailé, est atteint parfois d'une atrophie des élytres [2].

Assez répandue en Algérie, la *P. mauritanica* aurait été capturée d'après Mulsant à Narbonne, ainsi que dans le Département du Var, en Espagne et au Portugal. Ces indications sont toutefois

[1] Dr A. Cros. *Pelania mauritanica* L. Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord, 1924, p. 1-52, et *Note rectificative*, ibid., 1925, p. 303.

[2] E. Olivier a décrit en 1883 sous le nom de *Pelania angustipennis* sp. nov. un mâle (sujet unique) qui, pris au vol dans la région de Bône, se distinguait de la *P. mauritanica* par ses élytres rétrécis, terminés en pointes, de façon à laisser à découvert une notable portion des segments abdominaux. — Voy. Bull. Soc. entom. de France, 1883, p. 69.

sujettes à caution d'après Caillol (Catalogue des Coléoptères de la Provence, 1908).

Une larve longue de 39^{mm}, capturée aux Baux par M. R. Dumas, directeur de l'Hostellerie de la Reine Jeanne, larve que j'avais au premier abord attribuée à cette espèce, appartiendrait d'après Cros à un autre Lampyre de grande taille [1].

Bien que je ne conteste pas l'utilité des études minutieuses des spécialistes, mon sentiment personnel est cependant que quelques-unes des formes distinguées par Olivier et Cros ne constituent pas de «bonnes espèces» mais représentent plutôt des variétés de la *P. mauritanica* Mulsant. Ayant, entre autres, étudié d'une manière très attentive la larve rapportée des Baux, je puis dire que sa structure anatomique ne diffère en rien de celle de la *mauritanica* typique.

Un fait intéressant, bien établi par Cros, est que la *Pelania mauritanica* est un insecte myrmécophile. Ce sont notamment les fourmilières de la Fourmi moissonneuse *(Messor barbarus)* qu'elle affectionne. On trouve au mois de juin les femelles adultes posées, tantôt auprès de l'orifice, tantôt à l'intérieur du nid. On peut les observer « en faction » à l'entrée de la fourmilière à l'heure du soir, accrochées à quelque chaume, avec l'abdomen recourbé et relevé de manière à rendre les écharpes lumineuses bien apparentes. Attirés par la lumière, les mâles arrivent en volant et peuvent, sans tarder, profiter de l'occasion pour s'accoupler. L'acte sexuel accompli, la *Pelania* femelle s'enfonce, dans la règle, à l'intérieur des galeries. C'est là qu'elle fait sa ponte et là également, après

---

[1] Voici, d'après ce spécialiste, quelques particularités des diverses formes observées:

Larves de *Pelania mauritanica :* quatre taches jaunes sur le prothorax; pas de taches sur les segments suivants.

Larves de grande taille capturées à Tunis en avril 1926: quatre taches sur le prothorax; une tache jaunâtre aux angles postérieurs du méso- et du métathorax. Cette espèce se rapporterait d'après Peyer-Imhof à la *Pelania imperfecta* Olivier, décrite dans Bull. Soc. entom. Fr., 1899, p. 92. Une larve de cette forme, élevée à Mascara, présentait sur les parties latérales du mésothorax des bourgeons élytraux rudimentaires.

Larve de grande taille (39 ^{mm}) capturée aux Baux. Parties chitineuses d'un brun foncé uniforme, parties membraneuses d'un blanc jaunâtre. Les segments thoraciques et les six premiers segments de l'abdomen présentent à leurs angles postérieurs une tache jaune assez étendue, à grand diamètre transversal. Il n'y a pas de taches jaunes aux angles postérieurs du prothorax.

Larves du *Lampyris reichei* envoyées par le Dr Chobaut d'Avignon. Dos entièrement noir, sans taches jaunes. Ces larves, élevées à Mascara, ont donné des adultes *(reichei)* mâles et femelles.

une période d'incubation d'environ 45 jours, généralement en août, que se produit l'éclosion des jeunes larves.

Un problème difficile à résoudre est celui de savoir comment, au cours du premier âge, s'alimentent les nouveau-nés. Un fait bien établi est que, si les Pélanies (larves) sortent parfois des fourmilières pour faire la chasse aux Escargots, ce n'est pas pendant l'été, ces Mollusques ne s'aventurant guère au dehors tant que dure la sécheresse. C'est plutôt à l'automne, après les premières pluies, qu'on observe en dehors des fourmilières, sous les pierres, par exemple, des larves un peu plus grandes (mesurant 10^{mm}), tandis que les sujets capturés à l'intérieur des nids pendant l'été ne dépassent pas 7^{mm}, dimension habituelle des nouveau-nés.

Faut-il supposer que les larves de *Pelania* sont, dans certaines circonstances, approvisionnées par les *Messor* ? Une observation qui parle en faveur de cette idée est que l'on trouve parfois à l'entrée des fourmilières des amas de coquilles vides (entre autres de *Rumina decollata*) qui, apportées par les Fourmis, auraient été vidées de leur contenu par les Lampyres. Un détail à relever est que les Fourmis du g. *Messor* passent à côté des larves de *Pelania* sans leur faire le moindre mal.

Pour ce qui est de l'évolution de notre insecte, l'opinion du Dr Cros est que le développement de la larve exige au moins deux ans (ou même trois) jusqu'à l'apparition de l'imago. Cros est, à cet égard, tout à fait affirmatif. Il a trouvé en effet des larves fort petites en décembre et janvier (deux larves capturées le 25 février 1919 mesuraient seulement 10^{mm}), tandis qu'il a observé en hiver et au printemps des larves de grande taille paraissant à peu près mûres et qui, malgré cette apparence, avaient passé l'été sans réussir à se transformer (voy. *l. c.*, p. 43).

Le naturaliste qui parcourt l'Algérie en hiver ou au printemps dans le but de rechercher des *Pelania* doit, d'après ce qui précède, s'attendre à rencontrer trois sortes de larves: 1° des larves de première année (longues de 1 centimètre environ) qui, en aucun cas, ne se transformeront la même année (ces larves, écloses en août, peuvent être observées en dehors des fourmilières, p. ex. sous les pierres, à dater des derniers jours d'octobre); 2° des larves de deuxième année (longues de 2 à 3 centimètres) qui, dans la règle, feront leur métamorphose au mois de juin, mais dont quelques-unes (ensuite de circonstances encore inexpliquées) se transfor-

meront seulement l'année suivante; 3º des larves qui ont passé un deuxième été sans réussir à se transformer.

Il faut dire à ce propos que, chez les Lampyrides en général, la métamorphose peut être retardée en suite de circonstances exceptionnelles. J'ai observé par exemple des larves de *Luciola lusitanica* (reçues de Nice) qui, ensuite d'une alimentation insuffisante, se trouvaient encore dans la phase larvaire au mois de mai, alors que, dans les circonstances habituelles, la métamorphose s'effectue au mois d'avril. L'évolution de ces Insectes exige dans les cas de cette sorte deux années au lieu d'une [1].

On doit tenir compte également de divers états morbides qui, dans certaines circonstances, empêchent la transformation de se produire. Je puis citer à ce propos des larves du Lampyre noctiluque qui, capturées à Bonneuil près Paris sous des tas de feuilles mortes par M. Jean d'Aleman à la fin de septembre 1918, me parvinrent vivantes à Aix, grâce à l'obligeance de cet ami. Ayant disséqué ces larves (il y en avait cinq ou six d'une grosseur exceptionnelle paraissant anormalement bouffies), je constatai chez toutes une sorte d'hydropsie due à une leucémie d'origine parasitaire. Au lieu du sang clair habituel, l'incision des téguments laissait écouler un liquide crémeux, blanchâtre, comparable à du pus. Examiné au microscope, ce liquide me fit voir: 1º un nombre considérable de gouttelettes opaques de nature graisseuse; 2º des leucocytes plus nombreux et plus apparents que ceux du sang normal; enfin 3º de nombreuses anguillules qui, encore en pleine vie, se mouvaient en tous sens sous le couvre-objet. Ces larves, qui avaient laissé passer l'époque habituelle (juillet) sans réussir à se transformer, avaient, fait curieux, continué de grandir. Leur taille était en moyenne de 22^{mm} à 23^{mm}, dimensions tout-à-fait exceptionnelles pour cette espèce.

La nymphose de la Pélanie a lieu, dans la règle, au mois de juin. L'imago apparaît, d'après Cros, au bout de 10 à 15 jours. La ponte qui commence peu de jours après l'éclosion de la femelle, si celle-ce a eu l'occasion de s'accoupler, est retardée en revanche si la pariade n'a pas eu lieu. C'est d'ordinaire en plusieurs fois (par petits paquets) que les œufs sont déposés. La vie des adultes est courte; la ponte terminée, la femelle ne survit que quelques jours; le mâle a succombé déjà peu après la pariade.

---

[1] Voy. Bugnion. *La larve de la Luciole.* Ann. sc. nat., 1922, p. 29.

Forme extérieure.

Quelques croquis dessinés d'après nature suffiront à montrer l'aspect extérieur de notre larve. La figure 1, dessinée d'après une préparation au baume envoyée par le Dr Cros, représente une larve nouvelle éclose, longue de $7\frac{1}{2}^{mm}$, âgée seulement de quelques jours [1]. Le corps est svelte, composé de douze segments sans compter la tête. Les anneaux thoraciques sont un peu plus larges que les suivants; les pattes, relativement très courtes, ne comprennent que quatre articles: la hanche, le fémur, le tibia et un article ungéal (tarse) légèrement incurvé. L'abdomen est régulièrement rétréci jusqu'à son extrémité. Les plaques dorsales (tergites) sont sur la ligne médiane coupées par une suture blanchâtre en rapport peut-être avec l'accroissement des téguments. L'avant-dernier anneau présente deux points opaques répondant aux deux organes lumineux larvaires déjà présents chez la larve nouvelle éclose. Les organes lumineux larvaires persistent parfois chez la femelle adulte. Leur pâle luminosité s'ajoute à la clarté plus vive émanée des deux écharpes.

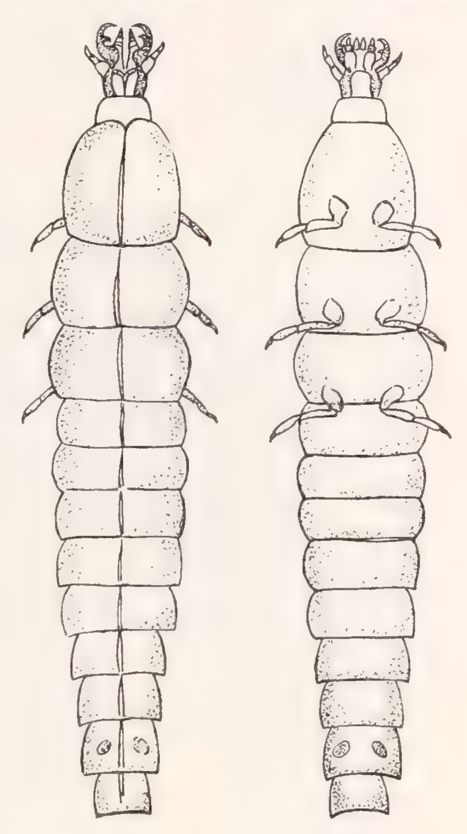


Fig. 1.
Pelania mauritanica.
Larve nouvelle éclose retirée d'une fourmilière de *Messor barbarus*, montée au baume par A. Cros. Long. $7^{mm}\ \frac{1}{2}$, vue de dessus et de dessous. × 11.

[1] La larve de *P. mauritanica* est, à la sortie de l'œuf, relativement petite. J'ai sous les yeux une larve nouvelle éclose de *Lampyris bellieri* qui, montée en préparation microscopique, mesure exactement $6\frac{1}{2}$ ^{mm}.

Celles-ci sont attachées au côté ventral des segments 6 et 7 de l'abdomen. Les anneaux ventraux (sternites) ne montrent pas encore dans cette phase les diverses pièces chitinisées (de couleur noirâtre) qui caractérisent la larve mûre. Une autre larve nouvelle éclose préparée par le Dr Cros montrait au bout postérieur du corps un petit bouquet de papilles anales déjà formées, proéminentes à l'extérieur. Une première mue se produit déjà (d'après les observations de cet auteur) chez la larve âgée de 30 jours.

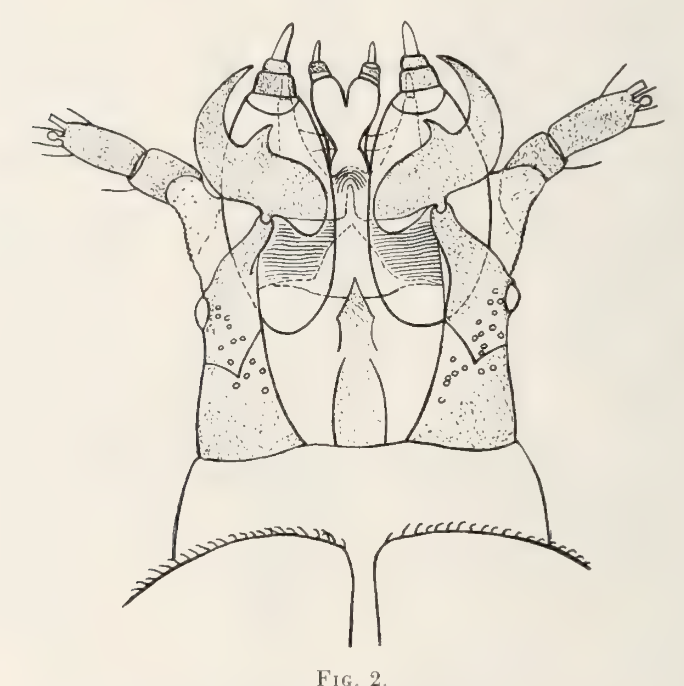


Fig. 2.
Pelania mauritanica.
La tête de la larve dessinée fig. 1. Vue dorsale.
× 109.

La figure 2 représente les organes buccaux de la larve nouvelle éclose représentée à la figure 1. Cette préparation permet de distinguer par transparence: au premier plan (dorsal) 1° le labre finement strié en travers, 2° les mandibules incurvées en forme de faucilles, 3° les maxilles, chacune avec un grand stipes de forme ovoïde, surmonté par le palpe et par un galea conique composé de

deux articles, 4° sur la ligne médiane: le labium avec ses palpes, 5° en arrière, le support de la langue et la furca pharyngea [1].

Si j'ajoute ce dessin à mon travail, c'est qu'il est intéressant de faire voir que les organes bucco-pharyngés de la Pélanie sont, au moment de sa naissance, déjà formés de toutes pièces. N'est-ce pas ce merveilleux appareil d'instillation et de succion qui commande les principales activités de notre larve ! Quand la jeune Pélanie, nouvelle éclose, rampe sur le fond du cristallisoir [2] en allongeant son col membraneux blanchâtre, quand elle incline de côtés et d'autres sa mignonne tête noire, c'est que la petite ogresse cherche déjà à découvrir quelque Escargot nouveau-né qu'elle s'apprête à dévorer.

La figure 3 représente une larve mûre longue de 30^{mm}, collée sur un porte-objet, grossie 4 fois, montrant sa face ventrale

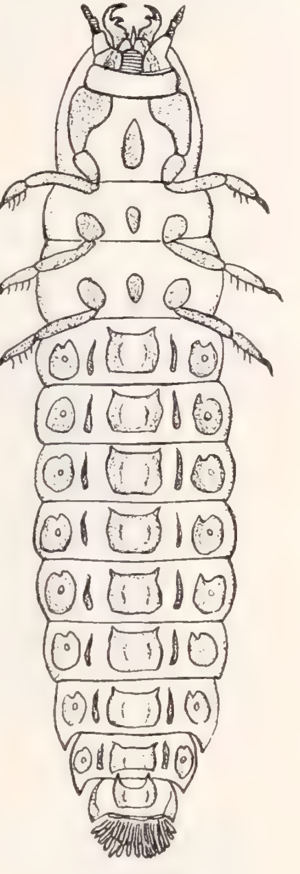


Fig. 3.
Pelania mauritanica.
Larve de 30^{mm}. Face ventrale. × 4.

[1] La crête épipharyngée présente en avant un petit rostre qui dépasse de quelque peu le bord du labre; elle se termine en arrière par une fourche qui, articulée sur les bords du pharynx, destinée à le soutenir, pourrait être appelée la *furca pharyngea*.

[2] Je n'ai pas eu l'occasion de pratiquer l'élevage de la *Pelania*, j'ai fait en revanche quelques essais avec *Phausis delarouzeei* et *Lampyris noctiluca*. La saison favorable est le commencement de juin pour *Phausis*, les premiers jours de juillet pour *Lampyris*, le mois d'août (d'après Cros) pour *Pelania*. Les couples doivent être déposés de préférence sur un lit de mousse légèrement humectée. On met la mousse dans un cristallisoir (diam. 12-15 cm.) et la recouvre d'un entonnoir retourné. Des pontes (60-100 œufs pour chaque ♀) peuvent être observées au bout de 2 à 3 jours. La durée de l'incubation des œufs est (suivant la température) de 35 à 50 jours pour les Lampyrides en général. Il importe de suspendre à l'entonnoir un écriteau avec l'indication de la date probable de l'éclosion. Cette date arrivée, l'observateur soulève l'entonnoir et a le plaisir de voir les larves nouvelles écloses marcher sur le fond du cristallisoir et fureter de tous côtés en quête d'un Mollusque assez complaisant pour se laisser manger.

à découvert. Les segments ventraux offrent des pièces chitinisées multiples, de couleur noirâtre, ressortant sur un fond membraneux blanchâtre. On distingue notamment : 1° au niveau des segments thoraciques : trois petites plaques placées sur la ligne médiane ; 2° au niveau de l'abdomen : une série de plaques médianes impaires (sternites) placées sur les segments abdominaux 1-9, deux séries de plaques latérales (pleurites) sur lesquelles les 8 stigmates abdominaux sont insérés. On observe en outre sur les segments 1-7 de l'abdomen deux séries de pièces étroites, comparables à des virgules (hypopleurites), intercalées à droite et à gauche entre le sternite et le pleurite.

Un détail à relever est que, chez la larve mûre, la tête ne proémine plus au devant du prothorax comme chez la larve du premier âge, mais s'enfonce peu à peu à l'intérieur ; il faut pour l'observer inciser le prothorax, puis écarter l'une de l'autre ses deux moitiés. L'occiput de la larve mûre est entouré cependant d'une collerette blanchâtre dérivée du col musculo-membraneux du nouveau-né, replié à la manière d'un doigt de gant. Le changement de position que subit la tête au cours du développement larvaire prépare graduellement l'encéphale à occuper la place définitive que la nature lui réserve. Chez l'adulte en effet (*Pelania*, *Lampyris* et autres), le prothorax allongé et dilaté, comparable à un bouclier convexe, cache entièrement la tête aux regards de l'observateur.



Fig. 4.
Pelania mauritanica.
L'une des pattes de la larve dessinée fig. 3. × 18.

Il y a chez les Lampyrides en général (larves) 9 paires de stigmates dont une thoracique placée sur le bord antérieur du mésothorax et 8 abdominales insérées sur les pleurites.

Une patte de la larve mûre est représentée figure 4.

La larve de *P. mauritanica* porte au bout du corps, comme celles de *Lampyris*, *Phausis* et *Luciola*, des papilles adhésives pro- et rétractiles, garnies de petits crocs. Etalées sur le porte-objet (fig. 5), les papilles caudales partiellement « dévaginées » de *P. mauritanica*

se montrent disposées sur deux étages. Il y a un étage ventral formé de papilles courtes et un étage dorsal formé de papilles longues.

Très développées chez notre larve, au nombre de 150 environ lorsqu'elles ont (ensuite de divisions successives) atteint leur chiffre total, ces papilles donnent lieu à un merveilleux spectacle lorsque, grâce à un dispositif approprié, on les voit sous le microscope brusquement se

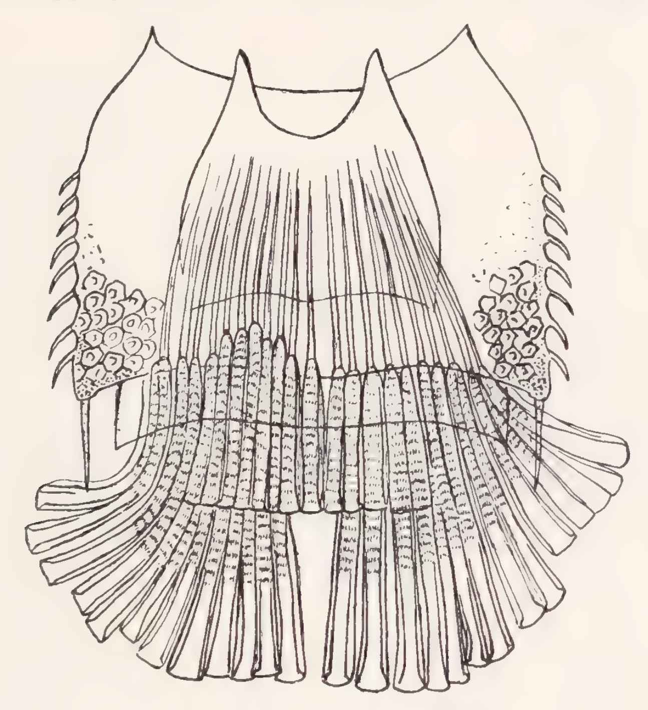


Fig. 5. — *Pelania mauritanica.*
Larve du sexe mâle, longue de 25^{mm}. Vue ventrale (quelque peu schématisée) des papilles caudales. × 32.

dévaginer et s'invaginer tour à tour, suivant les fantaisies du sujet que l'on observe.

Ayant publié l'année dernière une étude détaillée des papilles caudales de la Pélanie, je renvoie au Bulletin biologique de la France et de la Belgique, t. 67 (1933), p. 461, ceux de mes lecteurs qui seraient désireux de se documenter à leur sujet d'une manière plus exacte et plus complète.

La larve de la *P. mauritanica* est en somme d'après ses caractères extérieurs (et aussi d'après sa structure anatomique) semblable à

celle du Lampyre noctiluque — peut-être serait-il préférable de faire un genre unique des g. *Pelania* et *Lampyris*—, tandis que la larve du g. *Phausis* ou *Lamprohiza* est au contraire, dès sa sortie de l'œuf, bien différente (voy. BUGNION, *Le Ver luisant provençal*, Riviera scientifique, 1929, supplément, fig. 6, 7 et 8).

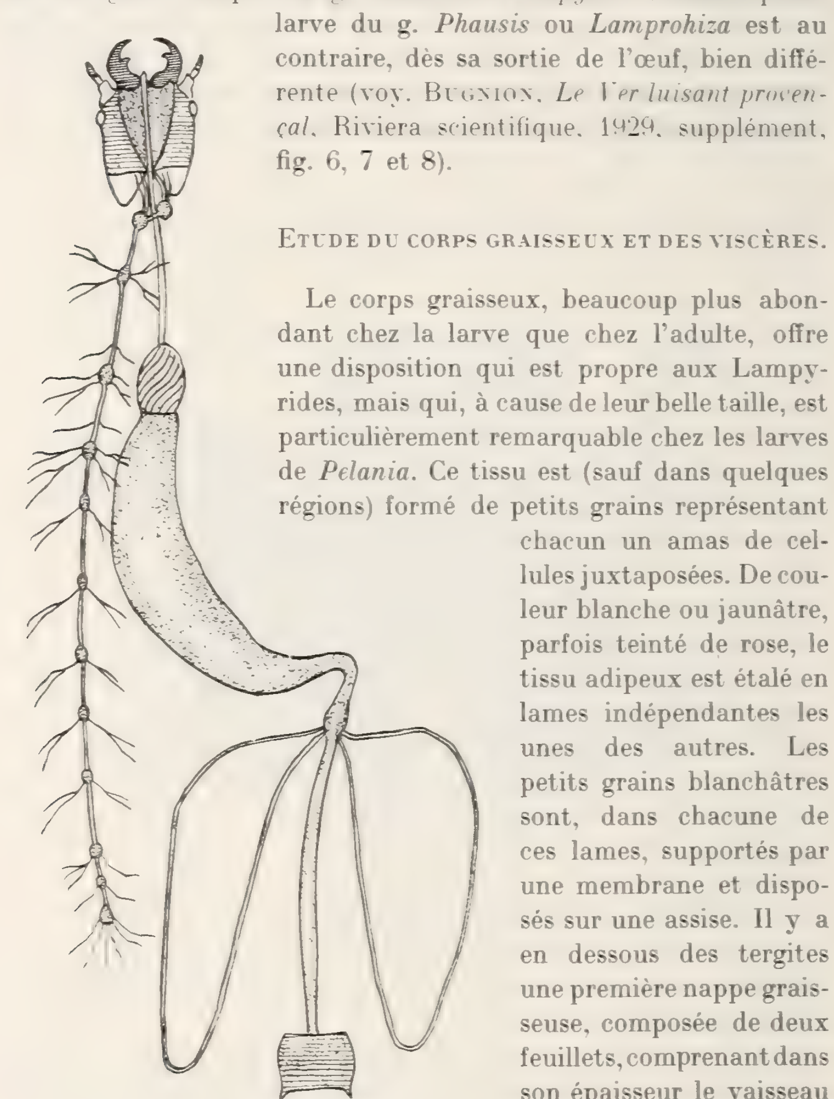


FIG. 6. — *Pelania mauritanica.*
Larve mûre. La chaine ganglionnaire, le tube digestif et les anses malpighiennes. × 10.

ETUDE DU CORPS GRAISSEUX ET DES VISCÈRES.

Le corps graisseux, beaucoup plus abondant chez la larve que chez l'adulte, offre une disposition qui est propre aux Lampyrides, mais qui, à cause de leur belle taille, est particulièrement remarquable chez les larves de *Pelania*. Ce tissu est (sauf dans quelques régions) formé de petits grains représentant chacun un amas de cellules juxtaposées. De couleur blanche ou jaunâtre, parfois teinté de rose, le tissu adipeux est étalé en lames indépendantes les unes des autres. Les petits grains blanchâtres sont, dans chacune de ces lames, supportés par une membrane et disposés sur une assise. Il y a en dessous des tergites une première nappe graisseuse, composée de deux feuillets, comprenant dans son épaisseur le vaisseau dorsal et les cellules péricardiques. Une deuxième lame (composée de grains plus gros) entoure le tube digestif, les anses malpighiennes et les ébauches testiculaires

comme un manchon; formant de nombreux plis transverses, elle est assez lâche pour permettre à l'estomac de se dilater *ad libitum*. Une troisième lame tapisse la cavité du corps au côté ventral. Passant en dessous du conduit alimentaire, elle cache dans son épaisseur la chaîne des ganglions nerveux. Cette chaîne dessinée figure 6 comprend, outre les ganglions cérébroïdes, trois ganglions thoraciques et huit ganglions abdominaux.

Le tube digestif (fig. 6), à peu près rectiligne, comprend: 1° un appareil de succion très développé, occupant à l'intérieur de la capsule céphalique un espace relativement considérable; 2° l'œsophage filiforme, de calibre égal; 3° le gésier ovoïde, très musculeux, long de $2\frac{1}{2}^{mm}$ chez les larves de grande taille [1]; 4° l'estomac long

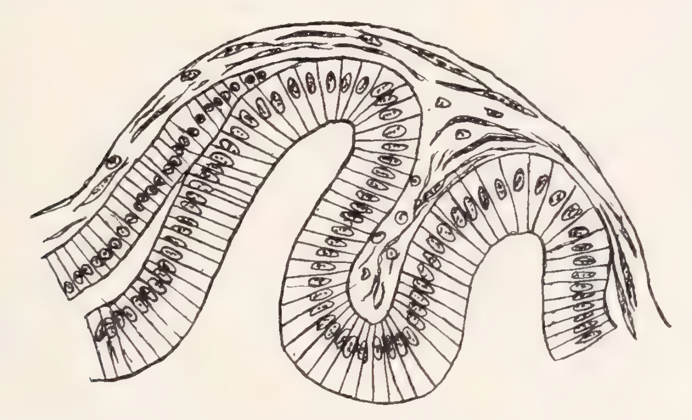


Fig. 7. — *Pelania mauritanica.*
Larve mâle de 32^{mm}. Coupe transverse de la paroi de l'estomac.
Liq. de Bouin. Hémalun-éosine.
× 200.

chez la larve mûre d'environ 10^{mm}, contenant d'ordinaire une liqueur brune, offre un segment postérieur incurvé et rétréci, terminé par un petit renflement au niveau duquel les vaisseaux malpighiens sont insérés; 5° l'intestin plus étroit et notablement plus court que l'estomac (mesurant environ 8^{mm}). Une vésicule stercorale n'existe pas chez la larve de *Pelania*.

Des coupes transverses de l'estomac ont montré (fig. 7) un bel

[1] La différenciation si remarquable du gésier, chez les larves des Lampyrides, est, comme sa structure l'indique, en rapport direct avec la régurgitation du virus stomacal effectuée par cet organe.

épithélium cylindrique dont la fonction principale est vraisemblablement de sécréter le « virus stomacal » spécialement destiné à l'intoxication des Escargots.

Les vaisseaux malpighiens, au nombre de quatre chez la larve et chez l'adulte, sont de part et d'autre anastomosés par paires, de manière à former deux anses, une droite et une gauche, à peu près de même longueur. Observées d'abord chez la larve de *Pelania*, ces anses ont été préparées dès lors, au cours de dissections multiples, chez *Lampyris noctiluca*, *Phausis delarouzeei et Luciola lusitanica*, tant dans la phase larvaire qu'à l'âge adulte. Une description détaillée de ces organes ayant été publiée dans le Bulletin de la Société Zoologique de France (t. 45, 1920, p. 133-144), je puis me dispenser d'y revenir.

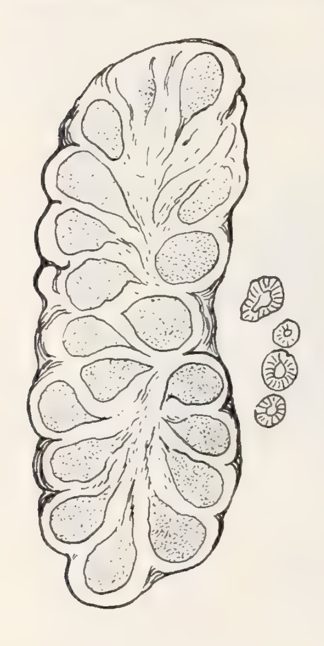


Fig. 8.
Pelania mauritanica.
Larve de 32mm. Coupe de l'une des ébauches testiculaires (corps lobulés de la larve). × 30.

Les testicules, apparents déjà chez la larve nouvelle éclose, sont de petits organes de forme oblongue, d'une jolie teinte rose, formés de lobules juxtaposés, atteignant chez les larves à peu près mûres une longueur de 2 à 2½mm. Une coupe longitudinale, empruntée à une larve de *P. mauritanica* longue de 32mm, a été dessinée figure 8. Le nombre des lobules sectionnées par la lame du microtome était de 18 à 19; la plupart de ces lobules sont piriformes, comme le montre la figure et aboutissent à une cavité centrale d'où émane le canal déférent [1].

Un fait assez étrange est que plusieurs larves de grande taille *(Pelania)* bien que dodues et grassouillettes, ayant l'apparence du sexe femelle, ont montré à l'autopsie des ébauches testiculaires bien apparentes. Assez intrigué, je priai le Dr Cros de me procurer si possible un grand nombre des dites larves dans le but exprès d'en vérifier le sexe. La réponse ne tarda point. Ayant le 7 décembre,

[1] Voy. à ce sujet Index bibl.: Bugnion, Bull. Biol. Fr. et B., 1922, fig. 19.

grâce à l'obligeance de mon confrère, reçu un nouveau lot de onze larves, je pus aussitôt me mettre à l'œuvre. Soigneusement mesurées, ces larves avaient les dimensions suivantes en millimètres: 39, 36, 34, 33, 30, 30, 28, 27, 25, 24, 21. Eh bien, les dissections pratiquées sous l'eau salée avec une attention particulière montrèrent chez toutes ces larves des ébauches testiculaires tout à fait indiscutables.

L'explication la plus plausible de cette constatation assez curieuse est que les larves mûres du sexe femelle se tenant d'ordinaire (en vue de la ponte) cachées à l'intérieur des fourmilières, le chasseur qui se borne à chercher sous les pierres a plus de chance de rencontrer des larves du sexe mâle. L'absence des larves femelles en dehors des fourmilières n'est d'ailleurs pas absolue, puisque, à deux ou trois reprises, le Dr Cros a réussi à en trouver.

N'ayant pas eu moi-même l'occasion d'observer des ébauches ovariques chez les larves de *Pelania*, je me borne à rappeler que, chez les Lampyrides en général, les ovaires en voie de formation montrent des gaines ovigères multiples convergeant vers les oviductes des deux côtés [1].

Etude de la tête.

Relativement petite, de couleur foncée, la tête, peut, au gré de la larve, proéminer en avant du segment prothoracique ou se retirer à l'intérieur de ce dernier. Elle est à cet effet portée par un manchon musculo-membraneux qui, dans la phase de contraction, la fait reculer dans la cavité du prothorax et la maintient à l'intérieur. Les téguments du cou s'adaptent à ce changement de position en s'invaginant sur eux-mêmes à la manière d'un doigt de gant. La tête pouvant dans le mouvement inverse (propulsion) proéminer en avant du prothorax, nous sommes en droit de conclure que la pression du sang à l'intérieur du manchon complète à ce moment l'action des muscles de manière à porter la propulsion de

[1] Des ovaires entièrement constitués observés chez une jeune nymphe de *Phausis delarouzeei* comprenaient chacun 24 gaines parfaitement délimitées terminées à leur extrémité distale par la « boule nourricière » caractéristique des Lampyrides (voy. Index bibl. 1922, fig. 22). Une *Pelania* femelle adulte conservée dans l'alcool, disséquée le 6 décembre 1927, m'a montré deux oviductes gonflés d'œufs, semblables à ceux du *Phausis ;* le dénombrement de ces ovules a donné 63. Le Dr Cros ayant ouvert deux femelles de *Pelania* a compté 66 œufs chez l'une et 83 chez l'autre (*l. c.*, p. 25). J'ai compté moi-même sur une femelle adulte conservée dans l'eau formolée (disséquée en 1933) un total de 104 œufs.

la tête au maximum. C'est plus spécialement chez les larves nouvelles écloses rampant sur le fond du cristallisoir qu'on peut observer le singulier allongement du col de couleur blanchâtre sur lequel la tête est insérée [1].

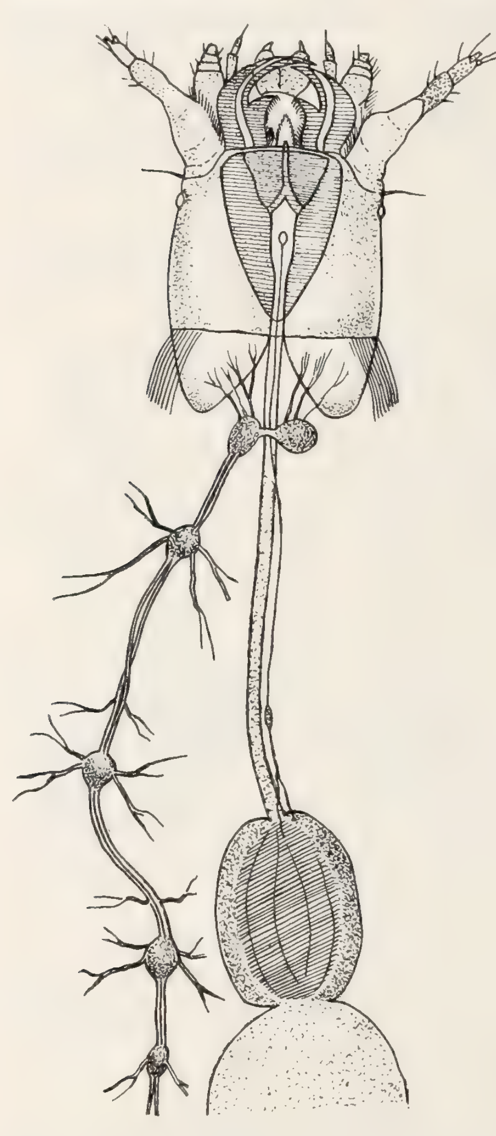


Fig. 9. — *Pelania mauritanica.*
Larve mâle de 33mm. La tête avec le pharynx, l'œsophage, le gésier, le bout antérieur de l'estomac et la partie antérieure de la chaîne ganglionnaire. Vue dorsale. × 16. L'appareil maxillo-labial a été dessiné, d'après nature, en propulsion.

La capsule cranienne comprend (fig. 9): au côté dorsal: la plaque sus-céphalique (Candèze, 1861), sur les côtés: deux lames latérales ou pariétales, une droite et une gauche, repliées en-dessous de part et d'autre.

La plaque sus-céphalique est désignée par Vogel (voy. Index bibl., 1915, p. 291) sous le nom de Frontalplatte; le même auteur nomme les lames latérales: die Hemisphaeren. La plaque sus-céphalique est séparée des lames latérales par une suture. Limitée en avant par un bord à peu près droit, elle recouvre le labre presque en entier; elle est dépassée seulement par le bord jaune pâle de ce dernier.

[1] La disposition du manchon musculo-membraneux sera étudiée ci-après d'une façon plus détaillée.

Les angles antérieurs de la tête sont occupés de part et d'autre par les antennes. Composée de deux articles, l'antenne est insérée sur un socle (sorte de cylindre membraneux) qui en s'invaginant sur lui-même, permet à l'organe entier de se retirer à l'intérieur. C'est vraisemblablement quand, pour absorber sa nourriture, la

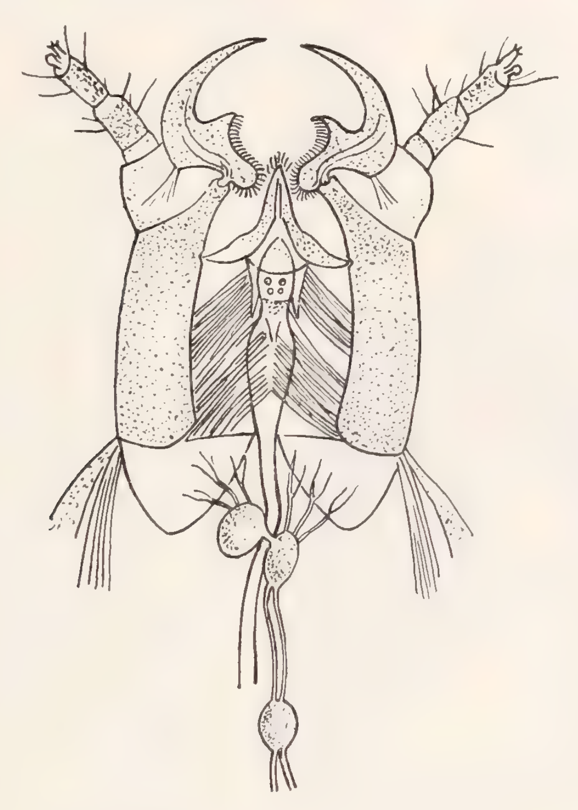


Fig. 10. — *Pelania mauritanica.*
Larve mâle de 33^{mm}. La tête vue de dessous avec la langue et le pharynx. L'appareil maxillo-labial a été enlevé au préalable.
× 22.

petite ogresse enfonce sa tête dans la chair de l'Escargot que la rétraction de l'antenne doit se produire. Deux organes terminaux d'une délicatesse extrême le cylindre olfactif et l'ampoule olfactive (décrits par Vogel, 1915, p. 365) surmontent l'extrémité de l'antenne. Des soies rigides implantées sur les bords des articles antennaires contribuent elles aussi à protéger

ces tentacules. Tandis qu'un muscle spécial commande la rétraction de l'antenne, c'est paraît-il la pression sanguine (agissant à l'intérieur du socle) qui ramène l'antenne en extension.

Placés au côté dorsal un peu en arrière des antennes, les yeux sont représentés de part et d'autre par un ocelle unique, relativement volumineux, de couleur noire. VOGEL qui a fait, chez *L. noctiluca*, des coupes microscopiques de cet organe distingue les parties suivantes: 1° la cornée transparente biconvexe jouant le rôle d'une lentille; 2° à la face profonde de la cornée, une assise de cellules cornéagènes claires (l'iris étant représenté par la chitine pigmentée qui embrasse la cornée sur son pourtour); 3° la couche des cellules visuelles (rétine) comprenant chacune un segment externe incolore (rhabdome) comparable à un bâtonnet, prolongé jusqu'aux cellules cornéagènes et un segment interne élargi, caractérisé par un noyau pauvre en chromatine et une zone enveloppante chargée de granules d'un brun noirâtre; 4° un faisceau de fibres nerveuses qui, issues des cellules rétiniennes, constituent le nerf optique (entouré d'une gaine pigmentée très mince); 5° la capsule périoculaire qui, semée de noyaux, peut être considérée comme une expansion du névrilème du nerf optique.

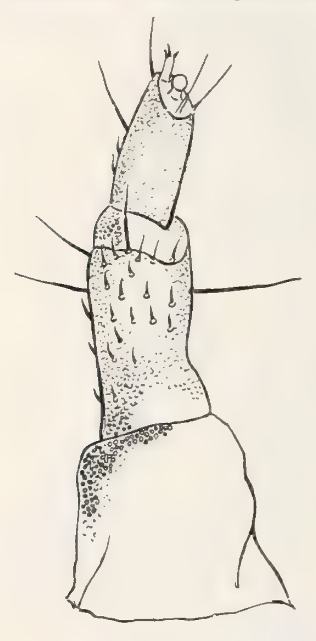


FIG. 11.
Pelania mauritanica.
Larve mâle de 33mm. L'antenne gauche vue de dessous. × 75.

Ayant vu lui-même la larve du Lampyre noctiluque saisir avec ses crocs l'un des tentacules de l'Escargot, VOGEL conclut de son observation que la petite ogresse jouit, grâce à ses ocelles, d'une vision assez parfaite.

Continuées en avant par les apophyses mandibulaires, les lames latérales sont séparées l'une de l'autre au côté ventral par une vaste ouverture de forme oblongue au fond de laquelle apparaissent des parties molles (fibres musculaires) blanchâtres. Cette ouverture qui représente l'échancrure gnathale des Coléoptères

adultes, se prolonge en arrière jusqu'au trou occipital. C'est, comme nous le verrons tout à l'heure, sur cette ouverture que l'appareil maxillo-labial vient s'appliquer.

La capsule chitineuse est limitée en arrière par un bord postérieur à peu près droit, à direction transverse, sur le pourtour duquel le manchon musculo-membraneux est inséré. Ce manchon ayant été incisé et en partie détaché, on distingue en arrière du bord circulaire de la capsule deux lobes membraneux, vaguement triangulaires, qui, prolongeant un peu la tête dans la région occipitale, sont séparés l'un de l'autre par une échancrure comparable à un V largement ouvert. C'est dans le fond de cette échancrure qu'on voit passer l'œsophage; mais le trou occipital (limité par des parties membraneuses) est, même en disséquant, difficile à distinguer.

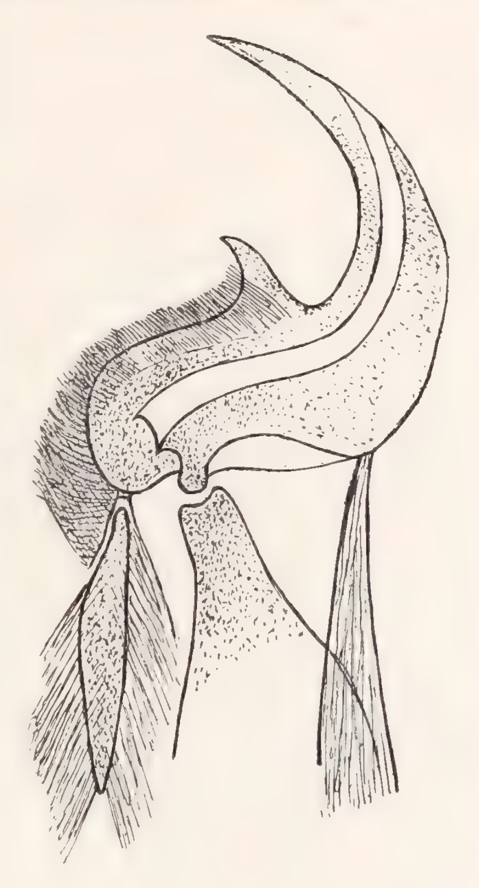


Fig. 12. — *Pelania mauritanica.*
Larve. La mandibule droite avec la brosse mandibulaire, l'apodème de l'adducteur et l'insertion de l'abducteur. × 60.

Les ganglions cérébroïdes avec l'anneau nerveux traversé par l'œsophage se trouvent, comme nous le verrons tout à l'heure, un peu en arrière de la capsule céphalique.

Mandibules (fig. 12). Vivant aux dépens d'Escargots d'espèces diverses, les larves des Lampyrides ont des mandibules canaliculées au moyen desquelles elles instillent dans la chair de leur victime un liquide brun tout à la fois toxique, anesthésique et digestif, sécrété par l'estomac. Un gésier musculeux situé entre

l'œsophage et l'estomac sert au refoulement de ce liquide dans la gouttière épipharyngée et, de cette gouttière, jusqu'aux canaux des mandibules. Le bouillon nutritif produit par l'action digestive de ce virus est absorbé par la larve au moyen d'une bouche garnie de poils (s'imbibant par capillarité) et d'un pharynx bivalve qui remplit les fonctions d'un organe aspirateur.

L'appareil bucco-pharyngé, si intéressant et si complexe, propre aux larves des Lampyrides et des *Drilus*, a été découvert par Meinert en 1886 sur le Lampyre noctiluque (voy. Index bibl.). Entrevu par Fabre (1908) chez le même Insecte, décrit très exactement par R. Vogel et K. Haddon (1915), il se retrouve presque identique chez tous les Lampyrides (larves) observés jusqu'à ce jour. Les mandibules (fig. 9, 10, 12), absolument symétriques, courbées en forme de faucilles, ont une pointe acérée et une base beaucoup plus large. Croisées dans la position fléchie, elles se placent de manière que la gauche passe sur la droite. Leur condyle arrondi porté sur saillie conique, s'emboîte dans la glène de l'apophyse mandibulaire. Le conduit destiné à l'injection du virus n'est pas un simple sillon comme celui de la larve du Fourmi-lion, mais un véritable canal. Commençant à sa base en dedans du condyle, puis suivant la courbure de la mandibule, il s'ouvre par une fente étroite située près du bord externe un peu en arrière de l'apex. Le calibre de ce conduit se rétrécit quelque peu en allant d'un orifice à l'autre.

Tandis que la mandibule du *Phausis* porte sur son bord interne une protubérance mousse, celle de la *P. mauritanica* offre vers le milieu du dit bord une dent pointue, légèrement incurvée, semblable à celle du Lampyre noctiluque. La base de la mandibule se prolonge en arrière de cette dent en formant un lobe postérieur volumineux et arrondi, richement garni de poils. Ces poils forment chez *Pelania* et *Lampyris* une brosse des plus touffues. Les brosses mandibulaires sont, dans le g. *Phausis*, remplacées par des houppes indépendantes, probablement un peu mobiles, ayant chacune un petit manche. Ce sont ces brosses indépendantes des *Phausis* que j'ai proposé d'appeler les deux plumeaux (voy. Index bibl.: Bugnion, 1929, p. 28, fig. 20).

L'apodème sur lequel le muscle adducteur est inséré est une expansion chitineuse de forme oblongue qui, attachée au lobe postérieur (au bord interne du dit lobe), reçoit les insertions muscu-

laires sur ses deux faces. Le bord externe, régulièrement incurvé, se termine en arrière (à une distance relativement considérable du condyle) à une saillie anguleuse sur laquelle le muscle abducteur est attaché. Ce muscle qui, grâce à cette disposition, dispose d'un bras de levier très long, m'a paru plus puissant que chez les Coléoptères en général.

Le bord externe de la mandibule offre en arrière de cette saillie une partie évidée dans laquelle la chitine est remplacée par une membrane. Nous aurons ci-après, à propos de la description des recessus latéraux, à revenir sur cette lame.

Les maxilles et le labium forment ensemble une large plaque qui, appliquée contre la face ventrale de la tête, peut être détachée *in toto* au moyen d'un petit scalpel. Cette plaque (appareil maxillo-labial) mérite d'autant plus d'être considérée comme un tout qu'elle peut, au gré de l'Insecte (grâce aux mouvements des cardos) se porter en avant ou en arrière, sans altérer les rapports des diverses pièces qui la composent. La position habituelle (rétropulsion) est dans mon ouvrage sur la Luciole (Ann. sc. nat., 1922) représentée figure 6, tandis que la position répondant à la phase active (prépulsion) a été dessinée figures 10 et 11.

La figure 9 de la présente étude *(Pelania)* montre, elle aussi, l'appareil maxillo-labial en propulsion.

C'est notamment lorsque la larve se dispose à absorber sa nourriture que l'appareil maxillo-labial se déplace en entier. S'avançant en ce moment en avant du labre, la gouttière labiale plonge dans le bouillon nutritif et peut (en même temps que les parties velues des maxilles) coopérer à l'absorption, tandis que dans la position inverse (rétropulsion) cette même gouttière est, il est vrai, mieux protégée, mais incapable de fonctionner.

Ces préliminaires posés, il me reste à décrire les parties diverses qui constituent cet appareil. Le labium des larves de Lampyrides offre ce trait particulier qu'il n'est pas supporté par une pièce basilaire [1]. L'échancrure gnathale étant ouverte en arrière, le basilaire n'existe pas chez ces larves.

---

[1] Répondant, semble-t-il, au sixième zoonite de la tête (zoonite labial), le *basilaire* ou *gula* est la partie de la capsule cranienne comprise entre l'échancrure gnathale et le trou occipital.

Le m e n t u m (première pièce du labium) est représenté par une lame allongée, faiblement chitinisée, de couleur brunâtre, encastrée dans la membrane qui unit l'un à l'autre les deux stipes (fig. 13). Il y a en arrière du mentum deux petites pièces en forme de triangle allongé qui vraisemblablement représentent des dérivés du submentum. Les stipes étant très longs, le mentum a pris lui aussi une forme allongée. Le mentum étant d'ailleurs attaché aux stipes par une membrane, ce sont les deux cardos qui, dans le mouvement de propulsion, entraînent le labium en même temps que les maxilles.

La plaque de forme oblongue que représente le mentum montre sur sa face libre quelques pores pilifères et, dans son tiers postérieur, au niveau de deux échancrures, deux pores plus importants surmontés chacun d'un poil rigide.

Une disposition presque identique a été observée chez la larve de *Luciola lusitanica* (voy. Index bibl. BUGNION, 1922, fig. 12).

Placé au devant du mentum, le p a l p i g è r e (deuxième segment du labium) est une pièce bilobée, de couleur brune, rétrécie d'avant en arrière, offrant sur son bord antérieur deux saillies blanchâtres, surmontées par les palpes labiaux. Entre ces saillies se trouve une échancrure triangulaire prolongée par un sillon.

Lisse sur sa face ventrale, semé de pores pilifères, le palpigère offre au côté dorsal une gouttière nettement découpée (comme taillée à l'emporte pièce): la partie antérieure de la gouttière du labium. Il n'y a pas trace de lobes terminaux, les palpes labiaux se trouvant, comme chez certains Staphylinides *(Creophilus)*, en lieu et place de ces derniers.

Les palpes labiaux, relativement peu développés, ne comprennent que deux articles: un basilaire plus gros, cylindrique, noir, aussi long que large, et un terminal étroit, en forme de cône allongé, légèrement rembruni à la base et à l'apex (l'apex, très pointu forme un petit cône, représentant peut-être un troisième article rudimentaire, nettement délimité, séparé du reste de l'article par une bande claire).

Les maxilles (fig. 13) sont composées de cinq pièces: le cardo, le stipes, le palpe et les lobes terminaux.

Le c a r d o irrégulièrement quadrilatère, s'attache par son apophyse externe au bord de l'apophyse mandibulaire du crâne.

Le stipes relativement très grand, comparable à un cône renversé, offre à son bout antérieur une partie renflée de structure membraneuse, terminée par une troncature sur laquelle le palpe est inséré. La face ventrale, lisse, légèrement bombée, montre quelques pores pilifères clairsemés. Dans son épaisseur se voit un cordon d'aspect fibrillaire qui, formé de fibres nerveuses (voy. plus loin), pénètre à l'intérieur du palpe. La face dorsale porte à proximité du bord interne, une houppe de poils rigides dirigés en avant, sa partie antéro-interne est masquée par une expansion membraneuse garnie de poils sériés qui, à propos du lacinia, sera étudiée tout à l'heure plus en détail.

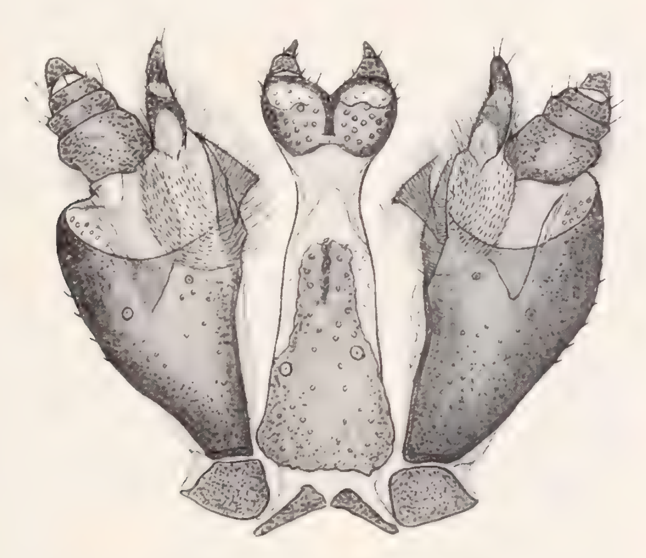


FIG. 13. — *Pelania mauritanica.*
Larve. L'appareil maxillo-labial isolé. Vue dorsale.
× 37.

Inséré sur le bord ventral de la troncature du stipes, le palpe maxillaire est composé de quatre articles à peu près glabres: le premier plus grand, presque aussi long que large, le deuxième aussi large que le premier, mais environ trois fois plus court, le troisième à peu près semblable au deuxième, le quatrième beaucoup plus étroit, aplati, terminé par un bout tronqué. Comparable à un cône court et épais, le palpe maxillaire des Lampyrides renferme les terminaisons de deux appareils spéciaux renfermés dans le

stipes, découverts par Vogel grâce à la méthode des coupes, bien étudiés par cet auteur (1915, p. 378, pl. X). Il y a un appareil glandulaire et un organe sensoriel annexé au précédent.

L'appareil glandulaire comprend (chez *Lampyris noctiluca* larve) deux sacs ovoïdes, garnis à l'intérieur de cellules de forme oblongue, émettant chacune un canalicule excréteur à son apex. Les canalicules se réunissent en un faisceau qui, traversant le palpe, aboutit au sommet du quatrième article en donnant lieu à une tache criblée *(cribellum)*. Comptés sur la coupe du palpe, les canalicules ont donné le chiffre de 200 environ (correspondant à l'ensemble des glandes unicellulaires contenues dans la cavité du stipes).

Placé à l'intérieur du premier article du palpe, l'organe sensoriel comprend plusieurs groupes de cellules (vraisemblablement gustatives) intercalées entre les canalicules glandulaires. Ces cellules sont en rapport avec un nerf qui, observé sur une coupe longitudinale (pratiquée au niveau du stipes et du palpe) apparaît nettement dans l'interstice des deux sacs.

Pour ce qui est de leur fonction, les glandes des palpes maxillaires sécrèteraient (d'après Vogel) une sorte de pepsine qui, pénétrant dans la chair de l'Escargot au moment où le Lampyre enfonce sa tête à l'intérieur, ajouterait son action dissolvante à celle du virus sécrété par l'estomac. L'organe sensoriel servirait peut-être à renseigner la larve au sujet des qualités nutritives du bouillon qu'elle absorbe.

Ayant, grâce à l'amabilité du Dr Cros, reçu en 1928 quelques larves vivantes de *Pelania*, j'ai profité de cette occasion pour fixer quelques têtes, les enrober dans la paraffine et les sectionner au microtome. Les résultats obtenus (fig. 16) montrent, comme on voit, des dispositions semblables à celles qu'a observées Vogel sur le Lampyre noctiluque [1].

Inséré sur l'angle antéro-interne du stipes, au côté dorsal, le lobe terminal externe *(galea)* est composé de deux articles. Le premier de forme oblongue est en partie masqué par des poils longs et fins qui, implantés sur les expansions du lacinia,

---

[1] J'ai, en 1922, publié déjà le dessin d'une coupe sagittale de la tête emprunté à une larve nouvelle-éclose du *Lampyris bellieri* (voy. Index bibl.: Bugnion, 1922, p. 44).

l'embrassent à peu près de toute part; le deuxième, beaucoup plus court, a un sommet conique surmonté de quelques cils.

Le lobe terminal interne *(lacinia)* comprend des parties diverses difficiles à rattacher les unes aux autres. Il faut noter tout d'abord deux ou trois pièces plus ou moins déchiquetées qui, placées sur les bords de la gouttière labiale, semblent, à première vue, appartenir au mentum. Si, toutefois, on sépare au moyen du scalpel le labium et les maxilles, on acquiert la preuve que les pièces en question se rattachent aux maxilles, plus spécialement aux lacinias. Le mentum isolé est en somme, comme le montre la figure 13, entièrement découvert sur ses deux bords.

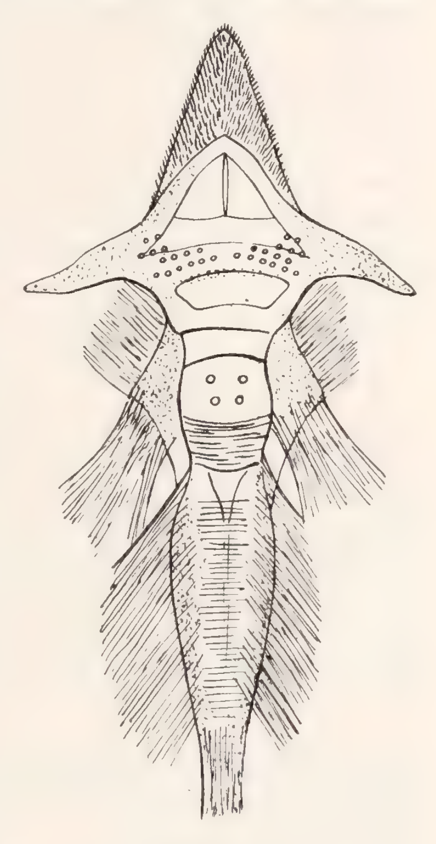


Fig. 14.
Pelania mauritanica.
Larve de 30^{mm}. La langue avec son support transverse et l'appareil pharyngé. Vue dorsale. × 45. Les organes gustatifs linguaux, au nombre d'une trentaine, se trouvent à la base de la langue, au côté dorsal. Les 4 organes sensoriels pharyngés, placés dans la paroi ventrale, ont été représentés par transparence.

En sus des lames déchiquetées qui viennent d'être décrites, l'appareil maxillo-labial montre au côté dorsal, deux surfaces garnies de poils sériés rangés en lignes concentriques, formant un élégant dessin. Ces poils sériés ne sont pas implantés sur le stipes. La maxille entièrement isolée (traitée préalablement par KOH) fait voir une lamelle garnie de poils sériés qui, dépassant les limites internes du stipes, représente manifestement une formation indépendante. Mon idée est que les dites lamelles doivent être considérées comme des expansions des lacinias. Au niveau de son bord antérieur, l'expan-

sion ciliée se prolonge par des houppes de poils fins qui embrassent le premier article du galea.

Ces données étant acquises, le rôle des sillons concentriques limités par les poils sériés peut être expliqué d'une manière assez plausible. Plongeant dans le bouillon nutritif au moment où l'appareil maxillo-labial a été porté en propulsion, les houppes qui proéminent sur le bord de la maxille au voisinage du galéa s'imbiberaient de ce liquide par l'action de la capillarité. Les sillons incurvés qui commencent au niveau des houppes et aboutissent d'autre part à la gouttière du labium auraient pour mission de diriger le liquide absorbé et de le déverser dans la gouttière.

Les expansions ciliées, propres aux maxilles des Lampyrides, étant encore peu connues, je renvoie mes lecteurs à un croquis qui, emprunté à la larve de la Luciole a été publié en 1929[1].

La chaîne ganglionnaire.

Une tête sans cerveau. — Une des particularités les plus curieuses des Lampyrides est que, au lieu d'être placés à l'intérieur de la tête, les ganglions cérébroïde et sous-œsophagien se trouvent, chez la larve, en arrière de celle-ci (fig. 6, 9, 10). L'anneau nerveux formé par ces ganglions et par les connectifs qui les unissent (traversé par l'œsophage), se voit, lorsqu'on dissèque, en arrière de la tête à l'intérieur du manchon musculo-membraneux au moyen duquel la tête est attachée au prothorax. La partie musculaire de ce manchon se compose de fibres striées qui, insérées sur le bord postérieur de la capsule céphalique, formant à ce niveau avec la partie membraneuse un cylindre complet (entièrement clos), se portent d'avant en arrière en s'écartant les unes des autres et s'attachant à la face profonde du prothorax ou se perdent plus en arrière dans les muscles qui cheminent en dessous des téguments. Les fibres musculaires du manchon s'enchevêtrant les unes les autres d'une manière complexe; les centres cérébroïdes étant masqués d'ailleurs par le tissu adipeux qui les entoure, il faut disséquer d'une manière très attentive pour mettre à nu ces centres sans les séparer des filets nerveux qui s'en détachent.

Le ganglion cérébroïde est (comme le montrent les figures) une

---

[1] Voy. Index bibl.: Bugnion, 1929, p. 89.

masse ovoïde relativement petite, à peine plus volumineuse que le centre sous-œsophagien. Deux courts connectifs unissent l'un à l'autre ces ganglions et forment l'anneau nerveux traversé par l'œsophage. Les nerfs qui, émanés de ces centres, rentrent dans la tête par le trou occipital sont vraisemblablement, d'une part, pour le g. cérébroïde : les branches destinées aux ocelles, aux antennes et au labre, d'autre part, pour le g. sous-œsophagien : les rameaux sensoriels et moteurs destinés aux mandibules, aux maxilles et au labium. On distingue en outre au côté dorsal de l'œsophage un filet nerveux très grêle qui manifestement représente le récurrent. Le ganglion frontal dont procède le dit nerf se trouve, comme on sait, au côté dorsal du pharynx, au niveau du pli transverse formé par la voûte de cet organe (représenté fig. 16).

Bien apparent sur la préparation dessinée, longeant l'œsophage d'un bout à l'autre, le récurrent m'a paru accompagné d'un ganglion minuscule, placé sur son trajet un peu au-dessus du gésier. Ses branches terminales, destinées sans doute au gésier, à l'estomac et au tube digestif, n'ont pas été suivies au-delà du premier de ces viscères. VOGEL dessine encore (*l. c.*, Textfigur 17 *a*) deux nodules sympathiques situés des deux côtés des ganglions cérébroïdes. J'ai observé également ces petits nodules chez *Pelania*, avec les filets nerveux qui les relient aux connectifs, mais n'ai pas réussi à voir les anastomoses qui vraisemblablement les rattachent au récurrent.

La cause du déplacement du cerveau peut être indiquée d'une manière assez plausible.

L'appareil de succion exigeant une musculature très développée, le cerveau a reculé en arrière de la capsule céphalique, afin que les dilatateurs du pharynx puissent prendre des insertions plus étendues. La coupe dessinée figure 16 montre, à l'appui de cette manière de voir, les dilatateurs supérieurs attachés non seulement à la partie de la capsule qui représente l'épistome, mais sur toute la longueur de la lame sus-céphalique (dessinée figure 9) soit, en d'autres termes, sur toute la partie de la capsule comprise entre le bord postérieur du labre et le trou occipital. L'espace vide visible sur la coupe du pharynx en arrière était, chez l'insecte vivant, occupé par les ganglions cérébroïdes.

Un fait intéressant à relever est que « le refoulement du cerveau » ne persiste pas chez l'adulte. Très différent de sa larve à cet égard,

le Lampyre adulte ne mange paraît-il à peu près rien (tout au plus absorbe-t-il parfois quelques gouttelettes de rosée ou de nectar (voy. Meissner, 1906). Aussi la métamorphose change-t-elle l'anatomie de la tête du tout au tout. Ce ne sont pas seulement les pièces buccales, le pharynx et le gésier qui présentent chez l'imago une structure beaucoup plus simple, c'est le cerveau lui-même qui, n'étant plus refoulé par l'appareil de la succion, reprend à l'intérieur de la tête sa position habituelle, une nouvelle capsule céphalique s'étant paraît-il, au cours de la nymphose, reconstituée autour de lui.

La chaîne ganglionnaire entière de la Pélanie (larve) a été représentée figure 6 à côté d'un croquis du tube digestif. Cette chaîne appartient au type « disséminé » chez les Lampyrides en général. Cette dissémination atteint, me semble-t-il, pour ce qui concerne les Coléoptères, son maximum chez les Lampyres. En effet, la chaîne ventrale comprenant, après le ganglion sous-œsophagien, onze ganglions distincts tant chez l'adulte que chez la larve, alors que l'on compte douze segments après la tête, on voit qu'un seul segment (le dernier sans doute) n'a aucun ganglion correspondant. Chez les Carabiques dont la chaîne ventrale est, elle aussi, « disséminée », on compte, en sus des trois ganglions thoraciques, 4 à 5 ganglions abdominaux, soit 7 à 8 ganglions au total en arrière du sous-œsophagien, tandis qu'il y en a onze chez *Lampyris*.

La langue, le labre et le pharynx (fig. 10, 14, 16).

Procédés d'étude. — L'appareil maxillo-labial ayant été enlevé, la tête placée sur le statif du porte-loupe la face ventrale en haut, on a sous les yeux une pulpe blanche remplissant l'intervalle limité des deux côtés par les lames latérales (noires) de la capsule. Essentiellement formée de fibres striées, cette pulpe comprend plus spécialement les muscles mandibulaires et pharyngés. Le pharynx caché au milieu des muscles, appliqué contre la plaque sus-céphalique, peut être isolé en faisant macérer la préparation dans la potasse. La langue, qui proémine en dessous du labre, peut être étudiée en même temps. Le support transverse de la langue étant attaché aux apophyses mandibulaires qui prolongent les lames latérales de part et d'autre, il convient, pour conserver les rapports, d'étaler sur le porte-objet les parties articulaires des dites lames. Le labre, mince lame en forme d'écusson, caché sous

le bord antérieur de la plaque sus-céphalique, ne peut être examiné par transparence qu'après avoir émietté à petits coups de scalpel le tégument de couleur noire qui le recouvre.

La cavité buccale, surbaissée en forme de fente, est l'espace compris entre le plafond et le plancher de ladite cavité.

Le plafond est constitué par le labre doublé à sa face profonde par la lame épipharyngée ou sous-labrale. Ladite lame comprend: sur la ligne médiane, la gouttière épipharyngée creusée dans l'épaisseur de la crête du même nom; des deux côtés, les lames sous-labrales avec les lamelles ciliées qui les garnissent.

Le plancher est constitué: au milieu, par la langue et son support; des deux côtés, par la face supérieure des mandibules, prolongée en arrière par les brosses mandibulaires.

On distingue encore les recessus latéraux, (parties de la cavité buccale) qui, légèrement dilatés, sont limités de part et d'autre par une membrane tendue du bord du labre à la mandibule correspondante. C'est à l'intérieur de ces recessus que s'ouvre l'orifice postérieur du canal de la mandibule.

Assez large en avant au niveau du bord antérieur du labre, la cavité buccale est dans sa partie postérieure (région de la *furca pharyngea*) au contraire très rétrécie et s'ouvre à ce niveau directement dans le pharynx.

La langue[1]. A l'opposé des autres Coléoptères qui n'ont pas de langue ou seulement (par ex. chez *Geotrupes*) une langue rudimentaire, les Lampyres ont une vraie langue comparable à celle des Orthoptères, formant le plancher de la cavité buccale, occupant la place où chez de nombreux insectes, se trouve la lèvre pharyngée ventrale. La langue du Lampyre n'a conséquemment rien à voir avec la ligule des anciens auteurs (= lobes terminaux du labium ou glosses) qui, faisant partie de l'appareil maxillo-labial (voy. la coupe de la tête, fig. 16) se trouve dans un plan beaucoup plus ventral. Richement garnie de poils (afin de pouvoir servir à l'absorption des liquides), la langue est simple chez *Pelania* et *Lampyris*, comparable à un petit cône garni de poils, tandis que chez *Phausis*

[1] La langue (avec son support) est désignée par VOGEL sous le nom d'*hypopharynx*. J'ai indiqué déjà dans une publication récente les motifs qui m'engagent à rayer ce terme de la terminologie anatomique (voy. BUGNION, 1925, p. 352).

delarouzeei (larve) elle est constituée par deux languettes juxtaposées (voy. BUGNION, Bull. Biol. Fr. et Belg., 1922, fig. 3).

La langue (simple ou bifide) des Lampyres est fixée à un support à direction transverse articulé, de part et d'autre sur les apophyses mandibulaires du crâne, un peu en arrière des articulations des mandibules. La pièce en forme de fourchette *(furca pharyngea)* qui prend naissance dans le sillon médian du labre et dont les deux branches se dirigent vers le pharynx se trouve dans un plan dorsal par rapport au support de langue au moment où elle le croise. Bien que la langue soit paraît-il atrophiée chez la larve de *Luciola lusitanica*, une préparation empruntée à cette espèce m'a montré très nettement un support transverse articulé sur les apophyses mandibulaires comparable à celui de la Pélanie (voy. Index bibl., 1922, Larve de la Luciole, fig. 7 et 8).

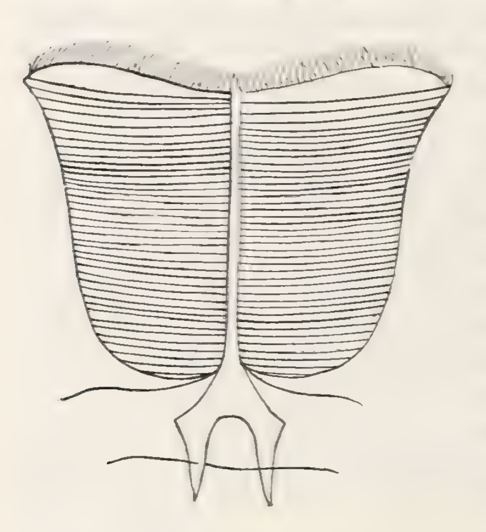


FIG. 15.
Pelania mauritanica. Larve.
Le labre avec la lame épipharyngée accolée à sa face profonde. On distingue sur la ligne médiane la crête épipharyngée terminée postérieurement par la furca pharyngea, avec les sillons transverses des deux côtés. × 40

La figure 14 représente la langue de *Pelania* posée à plat sur le porte-objet, grossie 40 fois, vue par dessous. La pièce de couleur brunâtre, en forme de V renversé que l'on voit par transparence à la base du cône lingual est un petit support détaché de l'arc transverse. Cet arc qui affleure la cavité buccale par une partie de sa surface montre à ce niveau quelques pores gustatifs (au nombre de 28 chez le sujet disséqué).

Tandis que chez la larve du Fourmi-lion et chez celle du Dytique, les mandibules canaliculées servent alternativement à l'instillation du virus toxique et à la succion de la lymphe nourricière, les mandibules canaliculées des Lampyrides ont une fonction unique: l'instillation du virus toxique dans la chair de l'Escargot. Cette diffé-

rence de structure explique la présence chez le Lampyre d'un appareil de succion hautement différencié et notamment d'une langue qui atteint, chez ces insectes, un développement tout à fait exceptionnel.

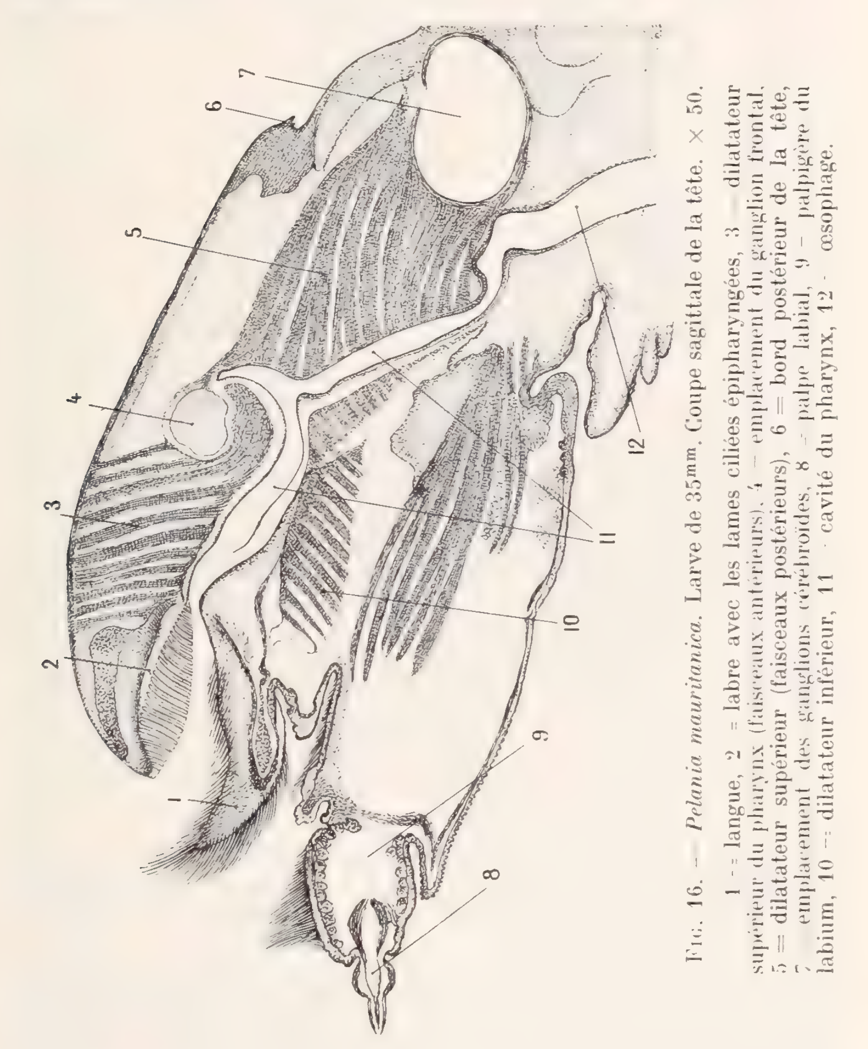


Fig. 16. — *Pelania mauritanica*. Larve de 35^{mm}. Coupe sagittale de la tête. × 50.

1 = langue, 2 = labre avec les lames ciliées épipharyngées, 3 = dilatateur supérieur du pharynx (faisceaux antérieurs), 4 = emplacement du ganglion frontal, 5 = dilatateur supérieur (faisceaux postérieurs), 6 = bord postérieur de la tête, 7 = emplacement des ganglions cérébroïdes, 8 = palpe labial, 9 = palpigère du labium, 10 = dilatateur inférieur, 11 = cavité du pharynx, 12 = œsophage.

Le p h a r y n x est un tube allongé (long d'environ $1\frac{1}{2}^{mm}$) placé en dessous de la plaque sus-céphalique, immédiatement en arrière du support de la langue déjà décrit. Il offre deux segments: un antérieur plus étroit et un postérieur plus large. Ces deux

segments sont séparés par un repli transverse qui, formé aux dépens de la paroi dorsale, s'élève de bas en haut dans la direction du ganglion frontal (Voy. fig. 16, coupe sagittale). Compris entre les branches de la furca, le segment antérieur s'articule sur ces branches au moyen de ses bords légèrement chitinisés. Formé de

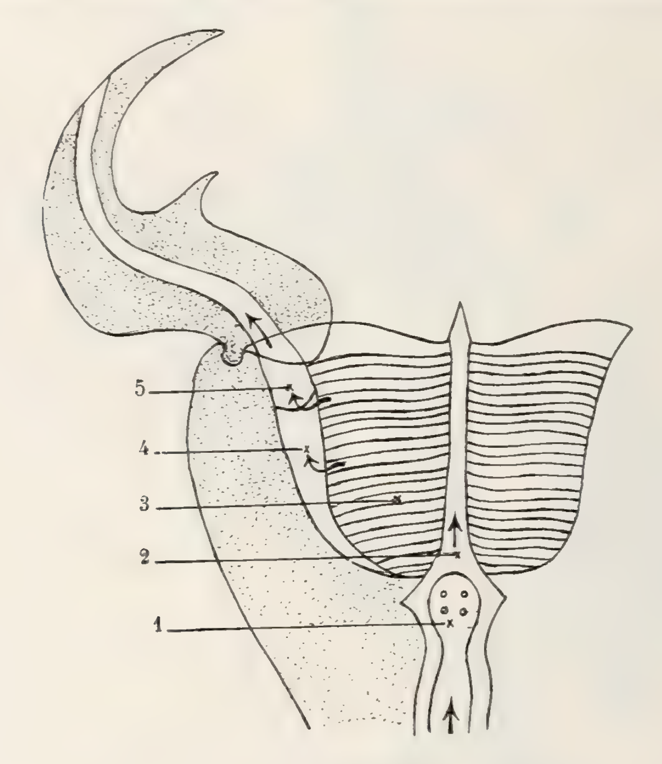


Fig. 17. — *Pelania mauritanica*. Larve.
Schéma destiné à montrer le trajet du virus toxique.
1 = pharynx, 2 = gouttière de l'épipharynx, 3 = canalicules de la membrane sous-labrale, 4 = recessus latéral, 5 = entrée du canal mandibulaire.

deux parois: une ventrale plus épaisse (rigide) et une dorsale extensible, le pharynx offre, ainsi que l'a montré Vogel (Index bibl. 1915, pl. XI), à l'état de contraction, deux figures en forme d'U emboîtées l'une dans l'autre. Si au contraire cet organe est dilaté, sa paroi supérieure se relève et se montre bombée en sens inverse, donnant lieu par là-même à un agrandissement considérable de la cavité qu'elle délimite.

Le pharynx postérieur présente la disposition inverse, en ce sens que, dans ce segment, c'est la paroi dorsale qui est rigide et, semblable à un opercule un peu convexe, garde sa forme habituelle, alors que la paroi ventrale subit un changement d'aspect très apparent En effet, tandis que, dans la phase de repos, les parois ventro-latérales se rapprochent l'une de l'autre en dessinant sur la coupe transverse un figure en forme de V, ces mêmes parois ventro-latérales s'écartent l'une de l'autre quand la succion doit se produire et font du segment postérieur un appareil aspirateur des plus actifs.

Un détail qui mérite de retenir l'attention est la présence, en dessous du plancher du pharynx antérieur, de quatre organes arrondis qui, en rapport avec un nerf, sont vraisemblablement des « terminaisons gustatives ». Très bien étudiés par Vogel (1915, p. 394) sur la larve du Lampyre noctiluque, ces organes présentent sur la coupe une capsule ovoïde attachée au plancher du pharynx par une sorte de pédicule. Dans chacune des capsules se voient plusieurs cellules sensorielles arrondies, renfermant un noyau vésiculaire assez riche en chromatine, une grande vacuole, partiellement occupée par une masse fibrillaire et un névrilème périphérique semé de petits noyaux. Un nerf relativement volumineux pénètre à l'intérieur de la capsule, tandis que la partie pédiculée traverse le plancher du pharynx pour aboutir enfin à un pore sensoriel.

Le labre (fig. 15) est une plaque mince, de couleur jaunâtre, attachée à la face profonde de la plaque sus-céphalique, dépassant de quelque peu le bord antérieur de cette plaque. Découpée en forme d'écusson, cette plaque est doublée d'une deuxième lame qui, offrant une structure des plus complexes, représente vraisemblablement une lèvre pharyngée dorsale, plus souvent désignée sous le nom d'épipharynx[1]. On pourrait l'appeler encore: lame épipharyngée ou sous-labrale. Cette dernière appellation a l'avantage de rappeler sa position. Le bord antérieur du labre est garni de poils fins dirigés en avant (légèrement obliques de dehors en dedans).

La lame sous-labrale (profondément modifiée chez

[1] La lèvre pharyngée dorsale, toujours superposée à une lèvre ventrale, est chez les Hyménoptères supérieurs (p. ex. chez les Formicides) plus facile à distinguer. On voit notamment beaucoup plus nettement chez ces insectes l'insertion des deux lèvres sur l'orifice du pharynx.

les larves des Lampyrides) comprend deux parties distinctes. Ce sont: 1° sur la ligne médiane: la crête sous-labrale, avec la gouttière du même nom creusée dans son épaisseur, s'ouvrant en arrière dans la cavité du pharynx;

2° Des deux côtés de cette crête : les lames sous-labrales avec les lamelles à direction transverse qui les garnissent, limitant de part et d'autres une quarantaine d'espaces en forme de fentes qui jouent dans l'écoulement du virus toxique un rôle de tout premier ordre. Ces fentes s'ouvrent en effet par leurs bouts internes dans les gouttières sous-labrales, et, par leurs bouts externes dans les recessus latéraux de la cavité buccale (recessus à l'intérieur desquels aboutit de part et d'autre l'orifice postérieur du canal de la mandibule correspondante).

La crête sous-labrale se termine en arrière par une lame bifurquée, la *furca pharyngea* (représentée fig. 15 et 17) qui, embrassant le bout antérieur du pharynx, sert à tenir le pharynx attaché au labre.



FIG. 18.
Pelania mauritanica.
Schéma des poils à terminaisons bi-pennées (plumules) insérés sur les cloisons sous-labrales. Imm. 1/12 de Leitz. × env. 400.

Ces données étant acquises, il faut se représenter comme suit le trajet du virus sécrété par l'estomac.

Poussé par les contractions du gésier, le virus toxique remplit tout d'abord l'œsophage, le pharynx, la gouttière épipharyngée et les fentes sous-labrales. Traversant ces fentes, ce liquide virus parvient au recessus latéral et se déverse enfin dans le canal mandibulaire de part et d'autre. Le schéma ci-joint [1] (fig. 17) donne du chemin parcouru par ce liquide une idée assez exacte.

En sus des parties qui viennent d'être décrites, il importe de dire quelques mots des poils sériés qui garnissent ces lamelles et passent obliquement au travers des fentes.

[1] Copié avec quelques modifications d'après un dessin de VOGEL relatif au Lampyre noctiluque.

Les poils se distinguent par les particularités suivantes: 1° Ils sont insérés sur les bords dorsaux des lamelles d'une façon très régulière, à égales distances les uns des autres; 2° Ils croisent la direction des lamelles à peu près à angle droit (dans une direction un peu oblique); 3° Assez épais à leur base, ils vont en s'amincissant jusqu'à l'apex (leurs sommets forment de petits fouets légèrement incurvés); 4° Plus longs que la largeur des fentes, ils passent par dessus le bord ventral de la fente la plus voisine; 5° Bi-pennés ou bi-barbelés (si l'on peut dire), ils portent de chaque côté une barbe de cils très fins légèrement obliques; 6° Leurs extrémités superposées les unes aux autres forment une sorte de feutrage d'une finesse extrême très délicat et très serré. L'ensemble de ces plumules forme un appareil des plus complexes; il faut pour réussir à l'observer avoir recours à une lentille à immersion (fig. 18) et manœuvrer la vis micro-métrique de manière à scruter tour à tour les divers plans du labre.

Retenant le virus à l'intérieur des fentes, ces poils remplissent une fonction très essentielle, ils s'opposent à un écoulement trop rapide de ce liquide et servent au surplus à le filtrer. C'est donc un liquide épuré (débarrassé des particules solides qu'il pourrait contenir au sortir de l'estomac) qui, à la fin de son parcours, arrive aux canaux des mandibules pour être instillé dans la chair de l'Escargot. Il est d'ailleurs évident que les possibilités de cet écoulement se modifient suivant que la fente buccale est fermée ou entr'ouverte. C'est seulement en effet quand cette fente est fermée (avec le plancher appliqué contre le plafond) que le virus accumulé dans la gouttière épipharyngée s'écoule par les parties supérieures des fentes (libres de poils entrecroisés) et parvient, sans subir de fuite, aux recessus latéraux et aux canaux des mandibules.

Posée à plat sur le porte-objet (sa face profonde tournée du côté de l'observateur) la membrane sous-labrale avec ses lamelles transverses, avec ses systèmes de poils sériés, obliquement dirigés par rapport à ces lamelles, donne lieu à un dessin d'une délicatesse incomparable.

Divers spécialistes ont affirmé que, de tous les Coléoptères, les Lampyrides font la métamorphose la moins complète. Il est vrai que, par son aspect extérieur, le Lampyre adulte femelle ressemble beaucoup à une larve. Il en est de même de la femelle adulte du

Phengodes laticollis de l'Argentine [1]. Il n'en est pas moins vrai que, pour ce qui concerne les organes buccaux et la tête en général, les Lampyrides subissent à l'époque de la nymphose des transformations très étendues.

L'appareil bucco-pharyngé, si complexe chez la larve, disparaît chez l'adulte (après la métamorphose) sans laisser aucune trace. Il en est de même des organes adhésifs désignés sous le nom de papilles caudales.

La Luciole, Aix-en-Provence, mai 1934.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1735. Linné, C. *Systema naturae (Lampyris mauritanica).*

1860-1862. Mulsant, E. *Opuscules entomologiques.* 11me cahier, 1860, p. 120. — *Genre Pelania.* Id., Ann. Soc. Linnéenne, Lyon, 1860, p. 136, et 1862, p. 122.

1861. Candèze, M. E. *Métamorphoses de quelques Coléoptères exotiques.* Liége.

1883. Olivier, Ernest. *Pelania angustipennis, sp. nov.* Bull. Soc. entom. France, p. LXIX, et Monographie, p. 7.

1884. —— *Monographie des Lampyrides.* L'Abeille, vol. 22, p. 6. *Pelania mauritanica.*

1886. Meinert, F. *Gjennem Borede Kindbakke hos Lampyris og Drilus laverne.* Entom. Tidskrift, VII.

1886. Olivier, Ernest. *Essai d'une révision des Lampyrides.* Moulins.

1899. —— *Contribution à l'étude des Lampyrides.* Bull. Soc. entom. France, p. 92. *Pelania imperfecta* (un seul exemplaire ♂).

1907. —— *Lampyridae.* In: Genera Insectorum, édité par Wytsman.

1909. Fabre, J. H. *Le Ver luisant.* Revue des questions scientifiques, Louvain.

1913. —— *Les merveilles de l'instinct chez les Insectes.* Paris, p. 223.

---

[1] Quatre figures relatives à ce Lampyride si remarquable ont été publiées par Henneguy dans son ouvrage intitulé « Les Insectes ». Paris, Masson & Cie, 1904, p. 94.

1914. Caillol, Henri. *Catalogue des Coléoptères de Provence.* 3me partie, p. 12. *Pelania.*

1915. Vogel, R. *Beitrag zur Kenntnis des Baues und der Lebensweise der Larve von Lampyris noctiluca.* Zeitschr. f. wiss. Zool., vol. 112, p. 291-432.

1915. Haddon, Kathleen Mlle. *On the methods of feeding and the mouthparts of the larva of the Glow-worm: Lampyris noctiluca.* Proc. Zool. Soc., London.

1916. Bugnion, Edouard. *Les Insectes phosphorescents.* Bull. Soc. Murithienne, Sion. Fasc. 39, p. 1-43.

1920. —— *Les anses malpighiennes des Lampyrides.* Bull. Soc. zool. France, t. 45, p. 33.

1920. —— *Les organes lumineux du Ver luisant provençal (Phausis delarouzeei).* Festschr. f. F. Zschokke, Bâle.

1922. —— *La larve de la Luciole* (*Luciola lusitanica* Charp.). Ann. Sc. nat. Zoologie, 10me sér., vol. 3, p. 29-59.

1922. —— *Etudes relatives à l'anatomie et à l'embryologie des Vers luisants ou Lampyrides.* Bull. Biol. France et Belgique, t. 56, p. 1-53, 36 fig.

1924. —— *L'élevage du Ver luisant provençal: Phausis delarouzeei.* Bull. Biol. France et Belgique, t. 58, p. 500-502.

1924. Cros, Auguste. *Pelania mauritanica L.: Variations, mœurs, évolution.* Bull. Soc. Hist. nat. Afrique du Nord, p. 10-52.

1925. —— *Note rectificative.* Ibid., p. 303-304.

1929. Bugnion, Edouard. *Le Ver luisant provençal et la Luciole niçoise.* Riviera scientifique, supplément, p. 1-131.

1933. —— *Les papilles caudales du grand Lampyre algérien (Pelania mauritanica).* Bull. Biol. France et Belgique, p. 461-473, 6 fig.

Tome 41, n° 41. — Octobre 1934.

Foleyella helvetica n. sp.

eine neue Filarie aus Rana esculenta L. [1]

von

Dr. Hans A. KREIS
(Zoologische Anstalt, Universität Basel).

Mit 1 Textfigur.

Durch Herrn Prof. Dr. E. ANDRÉ in Genf hat der Schreiber einen Nematoden erhalten, der sich zwischen der Muskulatur des Oberschenkels einer *Rana esculenta* gefunden hat. Die Untersuchung hat ergeben, dass es sich um einen Vertreter der Gattung *Foleyella* Seurat 1917 handelt, welcher sich als eine neue Art darbietet. 1916 melden GEDOELST und RAILLIET aus Kröten zwei Filarien der in Frage stehenden Gattung: *Foleyella duboisi* (Gedoelst) aus einer grossen Kröte des Belgischen Kongos und *Foleyella leiperi* (Railliet) aus *Bufo regularis.* In seiner Arbeit von 1929 hat WALTON zwei neue Arten des Genus beschrieben: *Foleyella ranae* und *Fol. americana*, gegenüber denen die vorliegende Species eine Zwischenstellung einnimmt. Die Unterschiede zu den Vergleichsarten sollen unten zusammengestellt werden.

Foleyella helvetica n. sp.
(Fig. 1. A-C.)

Anzahl der Individuen: 1 Weibchen.

Grösse:

1. Masse nach DE MAN:

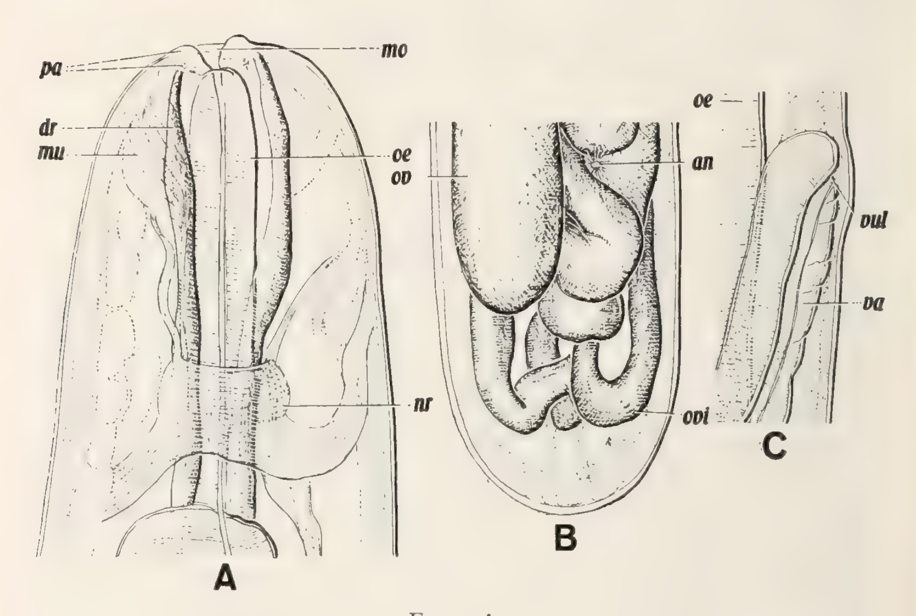
L = 34.11 mm; α = 94.4; β = 11.6; γ = 93.0; vul = 3.27 %.

[1] Filariinae Stiles 1907; Filariidae (Cobbold 1864) Claus 1885; Filarioidea Weinland 1858; Stiles 1907.

2. Masse nach Cobb:*

ve	nr	oe_1	vul	oe_2		an	
—	0.9	1.2	3.27	8.6	M	98.9	= 34.11 mm.
0.88	0.92	0.95	0.97	1.01	1.06	0.62	

Körper: langgestreckt, fast zylindrisch bleibend, beidseitig abgerundet. Die grösste Breite ist gegenüber der Breite am Vorder-



Figur 1.

A. Vorderende: 400 ×; B. Hinterende: 400 ×; C. Anlage der Vulva: 400 ×.

an = Anus; dr = Drüse; mo = Mundöffnung; mu = Muskulatur; pa = Papille; oe = Oesophagus; ov = Ovarium; ovi = Ovidukt; va = Vagina; vul = Vulva.

ende nur 1.3, gegenüber der Breite am Anus nur 1.7 mal grösser, sodass die Verbreiterung von beiden Enden gegen die Mitte hin nur ganz unmerklich zunimmt.

---

* an = Anus; nr = Nervenring; oe_1 = Hinterende des ersten Oesophagusteiles; oe_2 = Hinterende des zweiten Oesophagusteiles; ve = Vorderende; vul = Vulva.

Cuticula: glatt, ohne Borsten, 12 μ dick.

Vorderende (Fig. 1, A): abgerundet, mit zwei Papillenkreisen: der äussere Kreis besteht aus 4 grossen, fast lippenförmig gebauten Papillen, die mit einer Drüse, welche dem Oesophagus entstammt, in Verbindung stehen. Der innere Kreis setzt sich aus 6 kleinen, nervenführenden Papillen zusammen. Der ganze Apparat kann als eine sehr sinnreiche Einrichtung für die Fortbewegung des Nematoden im Wirtsgewebe beurteilt werden. Mit Hilfe der innern Papillen wird jedenfalls die Umgebung abgetastet, während die äussern, drüsenführenden Papillen sehr wahrscheinlich zur Auflösung der Gewebestoffe herangezogen werden. Die Mundöffnung bleibt klein und eng. Eine Mundhöhle fehlt. Auch das Seitenorgan scheint nicht vorhanden zu sein.

Oesophagus: ohne besondere Eigenschaften, gebaut wie bei den andern *Foleyella*-Arten. Der vordere schmale Teil, der den Nervenring besitzt, bleibt kurz, während der hintere, breite Teil sechsmal länger wird als der erste Abschnitt. Breite am Vorderende: 30.5 %; hinter dem Nervenring: 20 %, und am Hinterende: 78.3 %. Der Nervenring ist ausserordentlich kompliziert gebaut und stark entwickelt. Er legt sich als breites Band um den hintern Teil des vordern Oesophagusabschnittes (Fig. 1, A), liegt 10.3 % der gesamten Oesophaguslänge hinter dem Vorderende und sendet sowohl nach hinten als auch nach vorne Nervenbüschel, welche mit einer stark gebauten, fast radiär angeordneten Kopfmuskulatur in Verbindung stehen. Die ganze Struktur des Nervenringes erinnert sehr stark an die Anordnung des Nervensystems bei *Ascaris*, wo neben dem Schlundring noch zahlreiche Längsnerven auftreten. Die Ausbildung des Nervenringes mit seinen Nebennerven muss als Anpassung an die parasitische Lebensweise gedeutet werden. Ventraldrüse fehlt.

Ueber das Darmsystem kann nichts ausgesagt werden, da es vollständig vom Geschlechtsapparat überdeckt wird. Der Anus (Fig. 1, B), welcher nur schwierig sichtbar ist, liegt sehr weit hinten und zeigt sich in der Ventralansicht als kleine rundliche Spalte. Das zu ihm führende Rectum konnte nicht beobachtet werden.

Schwanz (Fig. 1, B): sehr kurz, abgerundet, keine Terminalpapillen zeigend. Allerdings kann man gewisse Bildungen an seinem Ende erkennen, welche vielleicht als rudimentäre Drüsenausfuhrgänge gedeutet werden können; doch bleibt das Ende des

Schwanzes rund und ohne irgendwelche Papillen oder Ausfuhrkanälchen.

Weiblicher Geschlechtsapparat: gewaltig ausgebildet, fast den ganzen Körper hinter dem Oesophagushinterende ausfüllend, in zahlreiche Schlingen gelegt und bis in den Schwanz sich ausdehnend (Fig. 1, B). Die Vagina (Fig. 1, C) ist rel. lang, stark muskulös und erinnert in ihrem Bau an die Struktur der Vagina, welche wir (1932) bei *Oxyuronema atelophora* beschrieben haben. Die Vulva wird weit nach vorne verschoben und befindet sich am Ende des ersten Viertels des hintern Oesophagusteiles. In Bezug auf die gesamte Oesophaguslänge liegt sie 34 % hinter dem Vorderende des Körpers. Die Eier, deren Zahl eine ganz gewaltige ist, bleiben klein, rund, dünnschalig und haben einen Durchmesser von 16-20 μ.

Vorkommen: in der Muskulatur des Oberschenkels bei *Rana esculenta*.

Die Unterschiede zu den beiden amerikanischen Arten ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle:

♀	*Fol. ranae*	*Fol. americana*	*Fol. helvetica*
L	16.5 mm	50 mm	34.11 mm
α	41.25	82	94.4
β	11	35	11.6
γ	110	192	93
Vulva	in der Mitte des hintern Oesophagusteiles	hinter dem Oesophagus	hinter dem ersten Viertel des hintern Oesophagusteiles.
Terminaldrüsen am Hinterende	vorhanden	vorhanden	verkümmert oder fehlend
Schwanzlänge : Afterbreite	1.2	1.5	1.4
Vorkommen . .	Gekröse von *Rana catsbeiana*	Gekröse von *R. pipiens*	Schenkelmuskulatur von *Rana esculenta*

LITERATUR.

1916-1918. GEDOELST, L.: *Notes sur la faune parasitaire du Congo Belge.* Rev. Zool. Afric., V.

1932. KREIS, H. A.: *A New Pathogenic Nematode of the Family Oxyuroidea, Oxyuronema atelophora, n. g. n. sp., in the Red-Spider Monkey, Ateles geoffroyi.* Journ. of Paras., 18.

1916. RAILLIET, A.: *Sur les Filaires de Batraciens.* Bull. Soc. Path. Exot., 9.

1929. WALTON, A. C.: *Studies on some Nematodes of North American Frogs.* Journ. of Paras., 15.

1926. YORKE, W. and MAPLESTONE, P. A.: *The Nematode Parasites of Vertebrates.* London.

Tome 41, nº 42. — Octobre 1934.

J. CARL ET K. ESCHER
VOYAGE DE RECHERCHES ZOOLOGIQUES DANS L'INDE MÉRIDIONALE
(Hiver 1926/27).

Un Amphipode terrestre des Nilgiris
Talitrus decoratus n. sp.

par

J. CARL

Avec 6 figures dans le texte.

Au cours de notre expédition dans les montagnes de l'Inde méridionale, nous nous sommes efforcé en vain de trouver des Amphipodes d'eau douce. En revanche, nos fouilles dans l'humus d'une forêt située en aval de Coonoor, vers 1600 m, exposée vers le nord-ouest, aboutirent à la découverte d'une espèce d'Amphipode terrestre que nous récoltâmes en grand nombre entre des couches de feuilles mortes imbibées d'eau ou au moins saturées d'humidité. Des recherches faites en dehors de cette place très limitée restèrent sans succès. L'espèce concorde donc avec plusieurs Amphipodes terrestres découverts jusqu'à ce jour par le caractère très étroitement confiné de son habitat. Nous avons déjà relaté les circonstances de cette trouvaille dans un mémoire géographique publié en 1930 [1]. L'espèce en question fut alors (p. 24) attribuée au genre *Orchestia*, auquel appartiennent en effet plusieurs Amphipodes terrestres de la région tropicale. Certes, l'absence des différences sexuelles dans la conformation des gnathopodes, qui caractérisent les *Orchestia*, ne nous avait pas échappé; mais nous aurions pu avoir affaire à un matériel composé uniquement de femelles, comme l'a prétendu Max WEBER pour celui de *O. parvispinosa*, qu'il a découverte à Java, à 1575 m d'altitude. C'est cette incertitude qui nous fit surseoir

[1] CARL, J. *Dans les massifs montagneux de l'Inde méridionale.* Mém. du « Globe », t. LXIX. Genève, 1930.

à l'étude définitive de l'espèce de Coonoor. La description, toute récente, d'un Amphipode terrestre de Ceylan par BURT[1] nous fournit l'occasion d'y revenir. Le problème de l'accoutumance de Crustacés de souche marine à la vie terrestre est suffisamment intéressant pour que tout fait nouveau de ce genre soit soigneusement enregistré.

On doit à l'étude de BURT une mise au point des caractères génériques du groupe *Talitrus-Orchestia*, ainsi qu'une description détaillée et richement illustrée d'une espèce nouvelle de *Talitrus*, *T. topitotum*, dont BURT fait le type d'un nouveau sous-genre. De toutes les espèces terrestres connues, celle-ci retient, ne fût-ce que pour des raisons géographiques, en premier lieu notre attention. L'examen de nombreux individus adultes et jeunes de notre récolte dans les Nilgiris nous a permis d'établir les limites de variation suivant l'âge et de placer ainsi la comparaison avec l'espèce de Ceylan sur une base sûre. Le résultat en est la constatation d'une concordance frappante des ♀ ovigères des Nilgiris avec celles de Ceylan. Nous n'hésitons pas à étendre cette conclusion aux ♂ qui sont sans doute contenus dans le lot d'individus de taille petite et moyenne, mais qu'aucun caractère morphologique ne permet de distinguer des ♀ jeunes, encore dépourvues de lames incubatrices. « Sexes alike, except for oostegits in female » affirme BURT pour son espèce; sa description et figuration se rapportent à la ♀ adulte. Les différences que nous avons pu constater entre celles de notre récolte et les données fournies par BURT, à supposer qu'elles soient toutes réelles, sont de valeur inégale, mais certainement suffisantes pour justifier l'introduction d'un nouveau nom spécifique:

Talitrus decoratus n. sp.

L'un des caractères distinctifs de cette forme réside dans sa pigmentation. Le terme de vert d'ardoise (greenish-slate, BURT) s'applique assez bien aux individus vivants de l'espèce des Nilgiris, si l'on ajoute que le corps présente un reflet de plomb qui semble être dû à une très mince couche d'une sécrétion cutanée qui le rend non mouillable. Mais lorsque on plonge les exemplaires dans l'alcool,

[1] BURT, D. R. R. *On the Amphipod Genus Talitrus, with a description of a new species from Ceylon, Talitrus (Talitropsis) topitotum.* Spolia Zeylanica, vol. XVIII, part 2, pls. XII et XIII et 1 fig. 1934.

la coloration générale pâlit et dans l'espace de quelques heures, on voit apparaître un dessin caractéristique, sous forme de bandes transversales d'un rose vif, dues à une pigmentation diffuse, non étoilée. Notre figure 1 (dont les contours sont copiés avec de légères

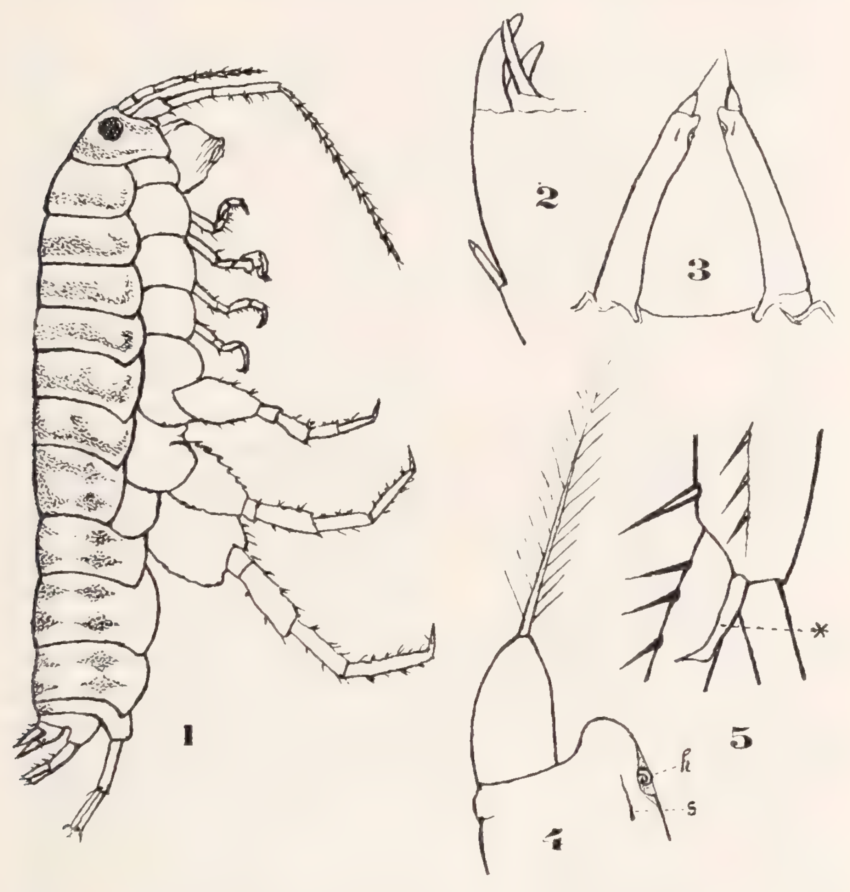


Fig. 1-5. — *Talitrus decoratus* n. sp.

Fig. 1. Contours et dessin. — Fig. 2. Partie apicale externe de la 1re maxille, avec le rudiment du palpe. — Fig. 3. Pléopodes de la 3me paire. — Fig. 4. Extrémité d'un pléopode de la 3me paire. — Fig. 5. — Bifurcation du 1er uropode avec la soie caractéristique *.

modifications sur la figure donnée par Burt, *loc. cit.*, p. 185, pour l'espèce de Ceylan) montre en pointillé la forme très caractéristique des bandes roses. Elles sont simples et recourbées en crochet vers l'avant sur les péréionites 1er à 4me, prennent la forme d'un E sur

les côtés des deux tergites suivants, puis se dédoublent et se décomposent chacune en trois losanges reliés transversalement sur les pléonites 1er, 2me et 3me. Le 4me pléonite ne porte qu'une tache dorsale. Sur le céphalon enfin, il y a une bande prémarginale effilée sur les côtés et une bande raccourcie au-dessous des yeux.

Dans la taille, les proportions des pattes et leurs formes et tout particulièrement aussi dans le degré d'atrophie du 3me pléopode, la concordance avec *T. topitotum* est parfaite. Il en est de même de la forme des lames incubatrices, qui sont arrondies à l'extrémité, et du nombre, assez variable d'ailleurs, de leurs soies apicales. Le telson n'offre pas de différences appréciables non plus. Par contre, l'appendice branchial du 2me gnathopode, qui est figuré très petit, ovoïde et décrit comme imparfaitement bilobé chez *T. topitotum*, frappe chez *T. decoratus* (fig. 6) par son grand développement et par sa forme de chausson, à bord crénelé dans sa partie dilatée; sur ce point, notre espèce rapelle beaucoup plus la figure donnée par CHEVREUX pour *T. alluaudi* Chevr.[1], chez qui par contre les pléopodes sont plus fortement atrophiés Un autre caractère, subtil mais constant, réside dans la forme de l'épine placée sur le bord distal du basipodite du premier uropode, au-dessus de l'insertion de l'exopodite. BURT (*loc. cit.*, pl. XIII, fig. 9) la figure comme une épine subulée; chez *T. decoratus*, elle affecte la forme d'une forte soie à insertion mobile qui s'amincit très peu jusqu'à proximité de l'apex, où elle forme un petit renflement, pour se terminer en une pointe oblique, aiguë (fig. 5*).

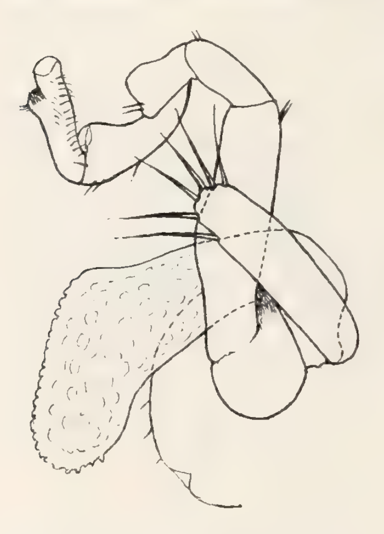


FIG. 6. — *T. decoratus* n. sp. ♀ Gnathopode de la 2e paire.

Enfin, notre espèce concorde avec tous les *Talitrus* connus, sauf précisément *T. topitotum*, par la présence sur le bord externe de la première maxille d'un palpe rudimentaire, composé de deux

[1] Mém. Soc. zool. France, t. XIV, p. 390, fig. 2. 1901.

articles très inégaux (fig. 2). *T. topitotum* Burt en serait complètement dépourvu [1] et c'est sur l'absence de ce rudiment, en premier lieu, que Burt a basé le sous-genre *Talitropsis*; car la forme arrondie de l'extrémité des lames incubatrices se retrouve chez *T. africanus* (Bate) qui possède un vestige de palpe maxillaire.

Il semble bien, d'après ce que l'on sait, que les espèces de *Talitrus* se distinguent moins par des caractères frappants que par des combinaisons diverses de petites différences, dont aucune ne justifie à elle seule une coupe sous-générique.

Nous croyons devoir insister d'autant plus sur l'intérêt que présentent les pléopodes, étant donné leurs rapports avec la vie terrestre; leur degré d'atrophie, variable d'une espèce à l'autre, nous semble fournir des éléments de diagnostique d'une certaine valeur. Ceux de la troisième paire de *T. decoratus* (fig. 3, 4) méritent une attention spéciale. Certains détails, en apparence insignifiants — ils ont peut-être échappé à Burt chez *T. topitotum* — indiquent qu'il s'agit ici d'un arrêt d'atrophie en faveur d'un changement de fonction. Les basipodites, qui sont très écartés à leur insertion convergent vers l'apex jusqu'au contact et possèdent à proximité du lobe apical interne (vestige soudé de l'endopodite) un appareil chitineux, identique sur les deux tiges. Il s'agit d'une fossette placée près du bord médian de la tige et contenant un petit crochet légèrement hélicoïdal (fig. 4, *h*) et d'une soie raide (*s*) implantée à proximité de la fossette, sur la face antérieure de la tige. Le crochet n'est qu'une variante de ceux qui se trouvent à la place correspondante sur les basipodites des pléopodes antérieurs et leur permettent de s'accrocher directement en vue de leur fonction natatoire. Cependant la soie qui l'accompagne, la seule qui soit conservée sur la tige, indique pour cette paire un mécanisme plus compliqué. Nous hasardons à ce sujet une hypothèse: En raison de leur forme et de leur place dans une fossette, les deux crochets ne pourraient pas s'agripper réciproquement. Par contre, un petit mouvement de

[1] Nous croyons devoir rendre attentif notre confrère à la possibilité d'une petite erreur. Le petit palpe est facile à découvrir sur la maxille lorsqu'elle flotte librement dans une goutte de glycerine; mais il échappe facilement sous la lamelle par le fait que le bord qui le porte se rabat le plus souvent sur la face de la lame maxillaire. Ce n'est qu'en dessinant l'organe et presque par un hasard que nous l'avons découvert. Les dessins de Burt ayant été obtenus par le procédé microphotographique et ne tenant compte que des contours, il se pourrait bien qu'un examen de l'organe sur ses deux faces mette en évidence un palpe maxillaire atrophié chez *T. topitotum* également.

rotation des deux basipodites amènerait leurs parties apicales l'une contre l'autre et permettrait à la soie de l'un de pénétrer dans le crochet de l'autre et d'y glisser comme un fil dans le trou d'une aiguille. Cette liaison par accrochage croisé admise, l'on peut attribuer à la pièce angulaire formée par les deux tiges un rôle passif dans la locomotion de ce Crustacé. Dirigée vers l'arrière, elle fonctionnerait comme un butoir qui, par son élasticité, augmenterait la force de recul de l'urosome et partant, la puissance du saut qui est en effet remarquable.

Nous saisissons cette occasion pour rappeler les principales étapes de l'atrophie des pléopodes chez les *Talitrus* terrestres:

1. *T. africanus* (Bate) et *T. hortulanus* Calm. accusent une faible modification des pléopodes; ils ont deux branches bien typiques et ceux de la troisième paire portent des soies sur leur basipodite.

2. *T. topitotum* Burt et *T. decoratus* n. sp. sont plus évolués, leurs pléopodes 3 étant composés d'une tige glabre, d'un exopodite rudimentaire et d'un vestige d'endopodite seulement.

3. *T. alluaudi* Chevreux se signale par une réduction plus avancée de l'endopodite 1 et 2 et par la transformation en simple bâtonnet des pléopodes 3. Il en serait de même de *T. bonnieri* Stebb. qui est peut-être synonyme du précédent.

4. *T. sylvaticus* (Hasw.), à en croire Thomson (Proc. Roy. Soc. Tasmania, 1893) et Sayce (Proc. Roy. Soc. Victoria, XXII, 1909), n'aurait plus le moindre vestige des pléopodes 3, mais des pléopodes 1 et 2 à deux branches sétifères. Calman (Ann. Mag. nat. Hist. (11) vol. X, 1912) et Hunt (Journ. Mar. Biol. Assoc. U. K. n. s. vol. XIII, p. 858, 859, fig. 4, C. 1925) lui attribuent des rudiments de pléopodes 3. Ce dernier auteur montre en outre que les indications fournies par Chevreux, sur un prétendu *T. sylvaticus* doivent se rapporter à une autre espèce. Par contre *T. dorrieni* Hunt (loc. cit.) se range *mutatis mutandis* dans la phase de *T. sylvaticus*.

5. Le plus fort degré de réduction des pléopodes a été constaté chez *T. kershawi* Sayce (*loc. cit.*, p. 33, pl. XII), où le troisième pléopode est absent, le deuxième réduit à un moignon et le premier dans un état d'atrophie comparable à celui du troisième de *T. topitotum* et de *T. decoratus*; il serait très intéressant de savoir s'il

possède, comme ce dernier, un appareil d'accrochage et si notre hypothèse concernant la fonction du pléopode 3 de *T. decoratus* pourrait s'appliquer également au pléopode 1 de *T. kershawi*.

Notre ignorance est complète en ce qui concerne *T. gulliveri* Miers.

Quant aux *Orchestia* qui ont pu s'accoutumer à la vie terrestre, il convient de distinguer entre celles qui, partant du rivage, leur habitat normal, se sont établies d'une façon sporadique çà et là à l'intérieur des terres, et les espèces franchement terrestres, étrangères aux rivages et le plus souvent orophiles. Chez les premières, il n'y a pas lieu d'attendre une atrophie des pléopodes. Ainsi l'espèce côtière très répandue *O. platensis* Krôyer a été trouvée à Hawaï entre 2000 et 3000 ' d'altitude et dans les Nouvelles-Hébrides près d'un sommet de 6000 '. Tattersal (Ann. Mag. nat. Hist., ser. 10, vol. III, p. 96, 97 — 1929) n'a pu constater chez les exemplaires de cette dernière station aucune indication d'atrophie des pléopodes. L'intérêt se concentre sur les espèces de la seconde catégorie qui n'ont été trouvées que loin de tout rivage, dans des circonstances rappelant celles des *Talitrus* terrestres. Leurs auteurs ayant cru n'avoir affaire qu'à des femelles les ont placées dans le genre *Orchestia*, bien que la forme simple du premier gnathopode indiquerait plutôt des espèces de *Talitrus* sans dimorphisme sexuel, comme le sont *T. topitotum* et *T. decoratus*. L'intérêt que présenterait la morphologie de leurs pléopodes, complètement négligée par leurs auteurs, n'en est que plus évident. Nous visons tout particulièrement *Orchestia parvispinosa* M. Weber 1892 (nec Chilton, 1912) récoltée à Java à 1574 m, 2000 m et 2400 m. Sa position systématique est d'autant plus suspecte que l'espèce voisine *O. senni* Menzel, trouvée au jardin botanique de Bâle, dans de la terre provenant de Java, a été reconnue récemment par Schellenberg (Rev. Suisse de Zool., vol. 39, 1932, p. 337-338) comme étant synonyme de *Talitrus alluaudi* Chevr. et que, d'après le même auteur (Arch. f. Hydrobiol., Suppl. 8, p. 502, 1931), les ♂ décrits par Chilton, 1912, comme *O. parvispinosa* appartiennent à *O. malayensis*, var. *thienemanni*.

Plusieurs auteurs, J. de Guerne, R. Stebbing et Max Weber notamment, ont insisté sur le fait que la plupart des Amphipodes terrestres ont un habitat *insulaire*. Sans infirmer cette thèse, les découvertes plus récentes semblent indiquer que ce n'est pas la position insulaire des habitats anciennement connus qui

donne à la répartition des Orchestiides terrestres son cachet, mais que celle-ci dépend de conditions climatiques et édaphiques qui peuvent être réalisées aussi bien sur des continents que sur des îles, quoique elles aillent plus souvent de pair avec le climat océanique. Avant notre découverte de *T. decoratus* dans les Nilgiris, on connaissait déjà des *Talitrus* terrestres continentaux de l'Afrique du Sud [*T. africanus* (Bate), du niveau de la mer jusqu'au sommet de la Montagne de la Table; d'après BARNARD, 1916], du sud-est de l'Australie [*T. kershawi* Sayce, *T. sylvaticus* (Hasw.), du niveau de la mer jusqu'au sommet des plus hautes montagnes de la Nouvelle-Galle du Sud, d'après SAYCE, 1909; Barrington Tops, à 4600', d'après CHILTON, 1916] et enfin des contreforts de l'Himalaya, dans le nord-est de l'Assam [*Talorchestia kempi* Tattersal, 1914, Abor-Expedition]. Si l'on ajoute que les espèces de *Talitrus* et d'*Orchestia* trouvées à l'intérieur des îles sont elles aussi presque toutes alticoles, on sera porté à voir dans les montagnes des régions tropicale et subtropicale de l'hémisphère orientale, le domaine le plus propice pour l'adoption de la vie terrestre par des Amphipodes dérivés de formes marines. L'échange de la vie dans l'eau douce contre la vie terrestre ou le passage de formes marines par l'eau douce à la terre n'est démontré pour aucune espèce.

Les raisons véritables de l'orophilie des espèces terrestres semblent résider dans la stabilité des conditions d'humidité et de nébulosité qui distinguent le climat de certains niveaux d'altitude et que nous avons reconnue favorable au développement de la faune humicole des forêts des Nilgiris à l'altitude de Coonoor. Les données météorologiques nous manquent pour vérifier cette thèse pour d'autres habitats et d'autres espèces, mais nous tenons à citer la remarque de J. DE GUERNE concernant *Orchestia chevreuxi* des Açores: « L'altitude la plus faible où elle pourrait vivre est sans doute celle où descendent les nuages les plus bas ». La descente et la répartition d'une espèce dans les niveaux bas peuvent d'ailleurs être favorisées par le degré du boisement d'une région, par sa proximité de la mer et sa latitude géographique, facteurs que l'on peut invoquer pour expliquer l'ubiquité de *T. sylvaticus* (Hasw.) — le nom est significatif — dans la Nouvelle-Galle du Sud et le Victoria.

BULLETIN-ANNEXE

DE LA

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

(TOME 41)

Juin	1934	N° 1

Generalversammlung

der

Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft

abgehalten im Zoologischen Institut der Universität Bern
am 10. und 11. März 1934

unter dem Vorsitz von

Prof. Dr. F. BALTZER.

Samstag, den 10. März 1934

Ab 16 Uhr Führung durch das neue Zoologische Institut.

GESCHÄFTLICHE SITZUNG IM ZOOLOGISCHEN INSTITUT

Beginn der Sitzung 17 Uhr 15. Anwesend 26 Mitglieder und 1 Gast.

1. Bericht des Präsidenten, Prof. F. Baltzer, über die Tätigkeit der Gesellschaft während des Jahres 1933-1934.

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft hat im Jahre 1933 zwei wissenschaftliche Versammlungen abgehalten; die Generalversammlung unter dem Vorsitz von Prof. O. Fuhrmann, am 11. und 12. März 1933 in Neuenburg, ferner, zusammen mit der

Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, die Sitzung als Zweiggesellschaft der S.N.G. am 2. September 1933 in Altdorf. An der Generalversammlung wurden nach einer kurzen geschäftlichen Verhandlung 13, an der Versammlung in Altdorf 8 wissenschaftliche Vorträge gehalten. Die Frühjahrs-Mitteilungen wurden in der *Revue Suisse de Zoologie*, Tome 40, die Herbst-Mitteilungen in den Verhandlungen der S.N.G. veröffentlicht.

Wie in den früheren Jahren hat der Bundesrat der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft zu Handen der *Revue Suisse de Zoologie* eine Subvention von 2000 Franken zugesprochen, die an Herrn Dr. Revilliod, den Leiter der Zeitschrift, weiter geführt wurde. Leider musste diese Subvention von den Behörden infolge der gegenwärtigen Finanzschwierigkeiten von 2500 Franken auf 2000 Franken herabgesetzt werden. Die *Revue Suisse* hat im Jahre 1933 ihren 40. Band veröffentlicht. Er enthält 34 Originalarbeiten mit 10 Tafeln, 174 Textfiguren und einem Sammelregister für die Bände 31-40. Das Bestehen der *Revue* ist gegenwärtig um so wichtiger, als die Publikationsmöglichkeiten im Ausland zurückgehen und dem entsprechend die *Revue* von schweizerischen Autoren in steigendem Mass in Anspruch genommen wird. In Rücksicht auf diese wichtige Aufgabe hat die Schweizerische Zoologische Gesellschaft in ihrer Frühjahrs-Versammlung (1933) beschlossen, die Reduktion der eidgenössischen Subvention durch eine Gesellschafts-Subvention von 500 Franken auszugleichen, dies um so mehr als die *Revue Suisse* trotz mehrerer Subventionen mit Defizit arbeitet. Eine weitere Kürzung der eidgenössischen Subvention sollte unter allen Umständen vermieden werden.

Die Arbeitsplätze der zoologischen Stationen in Neapel und in Roscoff, die den schweizerischen Biologen dank der Platzmieten der Eidgenossenschaft zur Verfügung stehen, wurden wie folgt benützt: Neapel von Herrn L. Jecklin, Universität Basel, von Herrn Prof. Hess, Zürich, von Herrn Prof. Giugni-Polonia Locarno; Roscoff von Herrn W. Fisch, Universität Lausanne. Diese Arbeitsplätze geben den schweizerischen Zoologen Gelegenheit, an marinen Tieren zu arbeiten und die Meeresfauna kennen zu lernen. Sie sind in dieser Wirkung gerade für die Forscher eines Landes ohne eigene Küste von ungemein grosser Bedeutung. Den eidgenössischen Behörden und im besonderen dem Departement des Innern sei für die wichtige und unentbehrliche Unterstützung,

die in der Miete dieser Arbeitsplätze, sowie in der Subventionierung der *Revue Suisse* liegt, der aufrichtigste Dank ausgesprochen.

Das *Concilium Bibliographicum*, unter der Leitung von Herrn Prof. J. Strohl, hat die zweite Hälfte des 42. Bandes veröffentlicht. Leider sind die finanziellen Schwierigkeiten noch nicht behoben. Für näheres vergleiche man den gesonderten Bericht in den Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft.

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft hat in der Frühjahrs-Versammlung der Vogelwarte Sempach eine Subvention von 200 Franken zugesprochen. Herr A. Schifferli, der Leiter der Vogelwarte (einer Institution der ALA), hat im Ornithologischen Beobachter 1933 seinen 8. Bericht über die Tätigkeit im Jahre 1931 veröffentlicht. Es wurden im genannten Jahr von der Vogelwarte nahe an 13.000 Zugvögel beringt, die 116 Arten angehören. Mit dieser Haupttätigkeit der Vogelwarte wird unserem Lande ein wichtiger Dienst geleistet.

Im schweizerischen National-Park haben im Berichtsjahre 7 Zoologen gearbeitet (Prof. Duerst über höhere Säuger; Dr. Revilliod, Klein-Säuger; Prof. Handschin, Dr. Hofmänner, Dr. Pictet und Dr. Thomann über Insektengruppen; Dr. Baer über Parasiten der Kleinsäuger). Die Belegsammlungen werden im Nationalpark-Museum in Chur untergebracht. Es befinden sich dort bereits die Sammlungen Bütikofer (Mollusca), Frühstorfer-Nadig (Orthoptera), Barbey (forstschädliche Insekten), Teile der Sammlung Pictet (Lepidoptera). Als Publikation über die Parkfauna ist eine Arbeit von Dr. Pictet, Genf, erschienen über: *Maniola glacialis et sa race alecto dans la région du Parc national Suisse*, im Bull. Soc. Ent. Suisse, 15, 1933.

Die Gesellschaft betrauert den Tod von Dr. phil. et med. Ernst Huber und Dr. Louis Reverdin. Ernst Huber promovierte 1917 bei Ruge in Zürich und war von 1921-1932 Associate Professor an der Johns Hopkins Medical School in Baltimore. Louis Reverdin war Assistent am Genfer Naturhistorischen Museum. Er hat sich durch Untersuchungen über die Fauna unserer Pfahlbaustationen einen weithin bekannten Namen gemacht und als tüchtiger arbeitsfreudiger Kollege viele Sympathie erworben.

Der Mitgliederbestand beträgt 146; mit den 7 Neuaufnahmen am 10.-11. März bei Anlass der Versammlung in Bern ist der Bestand auf 153 angewachsen.

2. Bericht des Quästors, Dr. R. de Lessert und der Rechnungsrevisoren. Subventionen.

Da Herr Dr. de Lessert verhindert ist, an der Sitzung teilzunehmen, wird der Bericht durch den Präsidenten vorgelegt.

Einnahmen:

Ueberschuss 1932	Fr.	1.231,22
Jahresbeiträge	»	910,50
Zinsen	»	286,90
Subvention an *Revue Suisse de Zoologie*	»	2.000,—
Total der Einnahmen	Fr.	4.428,62

Ausgaben:

Allgemeine Ausgaben	Fr.	247,81
Einzahlung auf Depositenbüchlein S. B. S.	»	131,—
Subv. an *Revue Suisse de Zoologie* und *Schw. Vogelwarte Sempach*	»	700,—
Eidgenössische Subvention an *Revue Suisse de Zoologie*	»	2.001,—
Uebertrag auf neue Rechnung	»	1.348,81
Total der Ausgaben	Fr.	4.428,62

Kapital:

Depositenbüchlein S. B. S.	Fr.	1.443,—
8 Obligationen 4½ % Ville de Genève	»	3.960,—
10 Obligationen Chemin de fer Danube-Save-Adriatique	»	332,—
4 feuilles coupons Chemins de fer Lombards	»	15,—
1 Depotschein Banque Dépôts et Crédits	»	2.000,—
Total	Fr.	7.750,—

Die Rechnung ist durch die beiden Revisoren, Dr. J. Carl und Prof. E. André geprüft worden. Ihr Bericht wird vorgelegt. Dem Quaestor und den Rechnungsrevisoren wird unter Verdankung ihrer Arbeit Entlastung erteilt.

Aus dem Aktivsaldo werden gemäss Beschluss der Versammlung in der Geschäftssitzung vom 10. März subventioniert:

Die *Revue Suisse de Zoologie* mit 500 Franken.

Dr. H. A. KREIS, Basel, Beitrag zu den Druckkosten seiner Monographie über die Nematoden-Gruppe der *Oncholaiminae* mit 400 Franken.

Für laufende Ausgaben bleiben reserviert 448,81 Franken.

3. AUFNAHME NEUER MITGLIEDER.

Dr. H. A. KREIS, Basel, Frl. O. RIVIER, Neuchâtel, Frl. Dr. M. HOLZAPFEL, Bern, Frl. K. ZURBUCHEN, Bern, Herr V. de ROCHE, Bern, Herr H. ULRICH, Zürich, Herr R. M. NAEF, Thun. Die Gesellschaft zählt 153 Mitglieder.

4. WAHL DES JAHRESVORSTANDES FÜR 1934-35.

Es wird einstimmig zum Präsidenten für das neue Geschäftsjahr gewählt: Herr Professor Dr. H. ERHARD, Zoologisches Institut, Freiburg i.Ue. Die weitere Bestellung des Jahresvorstandes bleibt dem neuen Jahres-Präsidenten überlassen.

Als Vertreter unserer Gesellschaft im Senat der S.N.G. werden für eine neue Amtsdauer (1935-40) bestätigt: Dr. Jean ROUX, Naturhistorisches Museum in Basel und (als Stellvertreter) Prof. Dr. F. BAUMANN, Naturhistorisches Museum in Bern.

5. VARIA.

Der jeweilige Jahresvorstand wird ermächtigt, das Programm der wissenschaftlichen Sitzungen dem Inhalt der Vorträge entsprechend aufzustellen.

Schluss der Sitzung 18 Uhr. Erfrischungspause.

Samstag, den 10. März 1934.

I. WISSENSCHAFTLICHE SITZUNG IM ZOOLOGISCHEN INSTITUT.

Beginn 18 Uhr 15.
ca 60 Teilnehmer.

K. HESCHELER (Zürich): *Bemerkungen über die Brachiopoden.*

H. BUCHNER (München und Zürich): *Experimentelle Untersuchungen über die zyklische Sexualität bei Rotatorien.*

H. Ulrich (Zürich): *Experimentelle Untersuchungen über den Generationswechsel pädogenetischer Gallmücken.*

L. v. Ubisch (Münster i.W.): *Entwicklungsphysiologische Faktorenanalyse beim Seeigelkeim.*

20 Uhr 30: Gemeinsames Nachtessen im Hotel Bären, den Mitgliedern dargeboten dank der freundlichen Unterstützung durch die Kantonsregierung, die Stadt und die Burgergemeinde. Der Jahresvorstand spricht den drei genannten Behörden auch an dieser Stelle seinen herzlichen Dank aus.

Sonntag, den 11. März 1934.

II. Wissenschaftliche Sitzung im Zoologischen Institut.

Beginn 8 Uhr 15.

1. *Vorträge:* Anwesend ca 65 Teilnehmer.

H. Steiner (Zürich): *Die embryonale Hand- und Fussskelettanlage bei den Krokodiliern.*

A. Pictet (Genève): *Sur deux mutations dominantes du Cobaye domestique.*

P. Bovey (Lausanne): *Résultats de croisement entre Zygaena ephialtes L. et sa variété peucedani Esp.: F_1, F_2 et croisements de retour.*

H. Erhard, Freiburg (Schweiz): *Bemerkungen über einen Instinkt des Hundes.*

E. Hadorn (Thun): *Die Entwicklungsleistungen bastard-merogonischer Keimteile von Triton in vitro.*

Erfrischungspause.

Während der Pause Demonstrationen Bluntschli, Lehmann und de Roche, Baltzer, Buchner und Morgenthaler.

Referat von O. Morgenthaler (Bern): *Krankheitserregende und harmlose Arten bei der Bienenmilbe Acarapis, zugleich ein Beitrag zum Species-Problem.*

A. Portmann und A. Gerber (Basel): *Das Jugendgefieder von Podiceps und die Entstehung seiner Zeichnung.*

H. Hediger (Basel): *Zur Biologie und Psychologie der Zahmheit.*

2. *Demonstrationen* (während der Erfrischungspause aufgestellt).

H. Bluntschli (Bern): *Madagassische Fauna.*

F. E. Lehmann und V. de Roche (Bern): *Ueber die Verwendbarkeit des Dioxans an Stelle von Alkohol bei der histologischen Verarbeitung nilblaugefärbter Embryonalgewebe.*

F. Baltzer (Bern): a) *Präparate über die Entwicklung der Bastardkombination Triton palmatus ♀ × Salamandra maculosa ♂.* b) *Ueber die Zuchtmöglichkeit der Bonellia viridis (♀) vom Ei bis zum erwachsenen Zustand.*

Leider war Herr H. Bluntschli wegen Unpässlichkeit verhindert, seinen angekündigten Vortrag: *Zur Biologie wenig bekannter madagassischer Wirbeltiere* abzuhalten und seine schöne und umfangreiche Demonstration madagassischer Tiere zu erläutern.

Eine Mitteilung von Herrn A. Gandolfi-Hornyold (Freiburg-Schweiz): *Les otolithes de 8 anguilles jaunes du lago dell'Arsa (Istrie)* wurde im Auszug vorgelegt, da der Verfasser an der Versammlung nicht teilnehmen konnte.

Schluss der Sitzung 13 Uhr.

Um 13 Uhr 30 vereinigten sich die Teilnehmer der Versammlung zu einem gemeinsamen Mittagessen im Kornhauskeller.

---

15 Uhr 30: F. Baumann: Führung durch das neue Naturhistorische Museum. Besichtigung des Baues, sowie der Kojen einheimischer Tiere und afrikanischer Grossäuger (Sammlung von Wattenville).

Der Jahresvorstand:

F. Baltzer,
Präsident.

F. Baumann,
Vicepräsident.

F. E. Lehmann,
Sekretär.

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

(10 mars 1934)

Président d'honneur:

ZSCHOKKE, F., Prof. Dr, Universität, Basel.

A. Membres à vie:

GANDOLFI HORNYOLD (de), Prof. Dr, Zoologisches Institut, Freiburg (Schweiz).
*WILHELMI, J., Prof. Dr, Landesanstalt für Wasserhygiene, Berlin-Dahlem.

B. Membres ordinaires:

ANDRÉ, E., Prof. Dr, rue Samuel-Constant, 4 Genève.
BAER, J.-G., Dr, 3, rue de la Violette, Genève.
BALTZER, F., Prof. Dr, Zoolog. Inst. der Universität, Bern.
BARBEY, Aug., Dr, Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).
BÄSCHLIN, C., Dr, Seminarlehrer, Aarau.
*BAUDIN, L., Dr, Villa du Mont-Tendre, Route du Mont, Lausanne.
BAUMANN, F., Prof. Dr, Naturhist. Museum, Bern.
BAUMEISTER, L., Dr, Strassburgerallee 15, Basel.
*BEAUMONT (de), J., Laboratoire de Zoologie, Université, Lausanne.
BÉGUIN, F., Dr, Directeur de l'Ecole normale, Neuchâtel.
*BIGLER, W., Dr, Gundeldingerstrasse 147, Basel.
*BISCHLER, V., Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
BLOCH, J., Prof. Dr, Burgunderstrasse 331, Solothurn.
BLOME, A., Elsässerstrasse 44, Basel.
BLUNTSCHLI, H., Prof., Anatomie, Bern.
*BOLLINGER, Dr G., Lehrer, Aescherstrasse 21, Basel.
BOSSHARD, H., Prof. Dr, Weinbergstrasse 160, Zürich 6.
BOVERI-BONER, Y., Frau Dr, Attenhoferstrasse 39, Zürich.
*BOVET, D., Institut Pasteur, Paris.
*BOVEY, P., lic. sc., Entomologiste stat. féd. essais vit., Lausanne.
BRETSCHER, K., Dr, Weinbergstrasse 146, Zürich 6.
*BROCHER, J,-E.-W., Dr, Place Claparède, 6, Genève.
BÜCHI, Otmar, Dr, rue Grimoux, 18, Fribourg.
*BUGNION, Ed., Prof. Dr, Villa La Luciole, Aix-en-Provence (France).
BURCKHARDT, Gottl., Dr, Hirzbodenweg 98, Basel.
CARL, J., Dr, Sous-Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
CHAPPUIS, P.-A., Dr phil., Université, Cluj (Roumanie) (p. a. MM. A. Sarasin & Cie, Case postale 1, Basel).
*CONINX-GIRARDET, B., Frau Dr, Heuelstrasse 32, Zürich.

Cuony, Jean-Auguste, pharmacien, av. de la Gare, Fribourg.
*Curry, H. A., cand. Zool., Bühlstrasse 16, Bern.
Delachaux, Th., Dr, Prof. au Gymnase, St-Nicolas, 6, Neuchâtel.
Dohrn, R., Prof. Dr, Via Crispi, 92, Naples (Italie).
*Dottrens, E., lic. sc., Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
*Du Bois, A.-M., Mlle, Dr, Zool. Anstalt, Universität, Basel.
*Du Bois, G., Dr, Crêtets 77, La Chaux-de-Fonds.
Duerst, J. Ulr., Prof. Dr, Universität, Bern.
*Eder, L., Dr, Lehrer, Spalenring 67, Basel.
Engel, A., Champ-fleuri, avenue de Cour, Lausanne.
Erhard, H., Prof. Dr, Zoolog. Institut, Universität, Freiburg.
Escher, K., Prof. Dr, Hinterbergstrasse 68, Zürich.
Faes, H., Dr, Directeur Station féd. essais viticoles, Montagibert, Lausanne.
Fankhauser, G., Dr, Dept. of Zoology, Princeton University, Princeton, N. J., U.S.A.,
Favre, J., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Ferrière, Ch., Dr, Imp. Bureau for Entomol., British Museum, Queensgate, 41, Londres S.W.
Forcart, L., Dr, St. Jakobstrasse 6, Basel.
Fuhrmann, O., Prof. Dr, Université, Neuchâtel.
Geigy, R., Dr, Steinenring 13, Basel.
Gisi, Julie, Fräul. Dr, Lehrerin a. d. Töchterschule, Leimenstr. 61, Basel.
*Gisin, H., cand. phil., Zool. Institut, Universität, Basel.
Guyénot, E., Prof. Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Haberbosch, P., Dr, Bezirkslehrer, Gstühl 9, Baden.
Hadorn, E., Dr phil., Bächimatt, Thun.
Hämmerli-Boveri, Victoire, Frau Dr, Chur.
Handschin, Ed., Prof. Dr, Markircherstrasse 11, Basel.
Hediger, H., cand. phil., Bundesstrasse 15, Basel.
Helbing, H., Dr, Sek.-Lehrer, Friedensgasse 33, Basel.
Hescheler, K., Prof. Dr, Zool. Inst., Universität, Zürich.
*Hoffmann, K., Dr med., Albananlage 27, Basel.
Hofmänner, Barthol., Dr, Prof. au Gymnase, Bois Gentil, 7, La Chaux-de-Fonds.
*Holzapfel, M. Frl. Dr, Muri, Bern.
*Huber, O., Dr, Hoheletten 20, Basel.
*Kaelin, J., Dr, Zool. Institut, Universität, Freiburg.
Keiser, Fred., Dr, Zoolog. Institut, Basel.
Knopfli, W., Dr, Stauffacherstrasse 9, Zürich.
Kreis, A. H., Dr, Zool. Anstalt, Basel.
Küenzi, W., Dr, Gymnasiallehrer, Obstbergweg 9, Bern.
Küpfer, Max, Prof. Dr, Klausstrasse 20, Zürich 8.
Lagotala, H., Prof. Dr, 8, Avenue Parc Mon-Repos, Genève.
*La Roche, R., Dr, Rheinfelden.
Lebedinsky, N. G., Prof. Dr, Institut de Zoologie, Albertstrasse 10, Université, Riga (Latvija).

Lehmann, F. E., Dr, Zool. Institut, Universität, Bern.
Lessert (de), R., Dr, Buchillon (Vaud).
Leuenberger, F., Dr, Marzilistrasse, Bern.
Leuzinger, H., Dr, Châteauneuf près Sion (Valais).
Linder, C., anc. prof., Dr, Caroline 5, Lausanne.
*Loosli, M., Dr phil., Sekundarlehrer, Schwarzenburg (Bern).
Matthey, R., Prof. Dr, Institut de Zoologie, Université, Lausanne.
*Mauvais, G., Dr, Lab. de Zool. de l'Université de Neuchâtel.
Menzel, Richard, Dr, Versuchsanst. für Obst- und Weinbau, Wädenswil.
Mermod, G., Dr, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
Meyer, Frieda, Fräul., Dr, Weiningerstrasse 27, Dietikon (Zürich).
Michel, F., Dr, Thun.
*Mislin, H., Kilchgrundstr. 36, Riehen (Basel).
Monard, A., Prof., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Montet, Gabrielle, Mlle, Dr, Naturhist. Museum, Bern.
Morgenthaler, O., Dr, Bern-Liebefeld.
Müller, R., Dr, Lehrer, Ensingerstrasse 40, Bern.
Murisier, P., Dr, Lab. de Zool. de l'Université, Lausanne.
Nadig, A., Dr jur., Haldenhof, Chur.
Naef, A., Prof., Dr, Heliopolis, rue Pasteur, 8, Egypte.
*Naef, R. M., Thun.
*Naville, A., Prof., Dr, Haynanat Instituso Beyazit, Istambul.
Neeracher, F., Dr, Florastrasse, 6, Basel.
*Noll-Tobler, H., Dr, Realgymnasium, Basel.
Nowinski, W., Dr. phil., Zool. Institut, Universität, Bern.
*Perret, E., Dr, La Chaux-de-Fonds.
*Perrot, J.-L., Dr, Lab. de Zool., Université, Genève.
Peyer, Bernh., Prof., Dr, Rosenbühlst. 28, Zürich.
Pictet, Arnold, Dr, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.
Piquet, J., Mlle, Dr., 48, rue Gay Lussac, Paris (V).
*Pittet, Léon, Dr méd., La Chassotte près Fribourg.
*Ponse, Kitty, Mlle, Dr, Laboratoire de Zoologie, Université, Genève.
Portmann, Ad., Prof. Dr, Zool. Inst., Universität, Basel.
Probst, G. Dr, Zool. Anstalt, Universität, Basel.
Pruvot-Fol, Mme, Dr, 12, rue de Fontenay, Sceaux, Seine, France.
Reichensperger, Aug., Prof., Dr, Zoolog. Institut, Universität, Bonn a/Rhein.
Revilliod, Pierre, Dr, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, Genève.
*Rivier, Odette, Mlle, cand. phil., Lab. de Zool. Université de Neuchâtel.
Robert, Henri, Dr, Route du Signal, Lausanne (Vaud).
*Roche, (de), V., cand. phil., Claraweg, 6, Bern.
Rothenbühler, H., Dr. Gymn.-Lehrer, Thunstrasse 53, Bern.
Roux, Jean, Dr, Kustos Naturhist. Museum, Basel.
Sarasin, Fritz, Dr, Spitalstrasse 22, Basel.
Schäppi, Th., Dr, Sprensenbühlstrasse 7, Zürich 7.
Schaub, S., Dr, Kleinhüningerstr. 188, Basel.

*Schenkel, E., Dr, Lenzgasse 24, Basel.
Schmassmann, W., Dr, Bezirkslehrer, Liestal.
Schneider, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.
Schneider-Orelli, O., Prof., Dr, Entomolog. Institut der Eidgen. techn. Hochschule, Zürich.
Schopfer, W. H. Prof. Dr., Jubiläumstr. 57, Berne.
Schotté, O., z. Z. Yale University, New Haven, Connecticut (U.S.A.).
*Schreyer, O., Dr, Seminar, Hofwil, Kt. Bern.
Schulthess-Schindler (v.), A., Dr, Wasserwerkstr. 53, Zürich 6..
Schweizer, J., Dr, Lehrer, Birsfelden (Baselland).
*Seiler-Neuenschwander, J., Prof., Dr, Landwirtsch. anatom.-physiol. Institut, E.T.H., Zürich.
*Smith, J., Rev., Hechtliacker, 14, Basel.
Steck, Theodor, Dr, gewes. Stadtbibliothekar, Tillierstr. 8, Bern.
Stehlin, H. G., Dr, Naturhist. Museum, Basel.
Steiner-Baltzer, A., Dr, Gymn.-Lehrer, Rabbentalstrasse 51, Bern.
Steiner, G., Priv.-Doc., Dr, Bureau of Plant Industry, Agricultural Department, Washington.
Steiner, H., Dr, Plattenstrasse, 80, Zürich.
Steinmann, P., Dr, Prof. a. d. Kantonsschule, Aarau.
Stohler, R., Dr, 2031 Dewright Way, Berkeley, Californie.
Strohl, J., Prof., Dr, Zool. Institut, Universität, Zürich.
Surbeck, G., Dr, Schweiz. Fischereiinspektor, Wabernstr. 14, Bern.
Theiler, A., Prof., Dr, Kantonsschule, Luzern.
*Trolliet, Irène, 6, rue des Délices, Genève.
*Ulrich, H., cand. phil., Landwirtsch.-anat.-physiol. Institut, E.T.H., Zürich.
*Vallette, M., Mlle, Dr, Laborat. de Zoologie, Université, Genève.
Vonwiller, P., Dr, Staatliches Forschungsinstitut für Physiologie, Nikolskaja, 9, Moskau, U.S.S.R.
Walter, Ch., Dr, Lehrer, Wenkenhaldenweg, 5, Riehen/Basel.
Weber, H., Dr, Schachenstrasse 17, Kriens (Luzern).
Weber, Maurice, Dr, Grandchamp-Areuse (Neuchâtel).
Welti, E., Mme Dr, chemin des Voirons, Grange-Falquet, Genève.
*Wendnagel, A., Direktor des Zoolog. Gartens, Basel.
Werder, O., Dr, Uli Rotach-Strasse 8, St. Gallen C.
Wettstein, E., Prof., Dr, Attenhoferstrasse 34, Zürich 7.
*Wiesmann, R., Dr, Versuchsanst. für Obst- und Weinbau, Wädenswil.
Witschi, E., Dr, Zool. Department State University, Jowa City, Jowa, U. S. A.
Zehntner, L., Dr, Reigoldswil (Basel-Land).
*Zurbuchen, K., Frl., cand. phil., Zoologisches Institut, Universität, Bern.

Les membres dont le nom est précédé d'un * ne font pas partie de la Société helvétique des Sciences naturelles.

Prière de communiquer les changements d'adresse au Secrétaire général.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

TOME 41

Avec 2 planches.

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

Tome 41. Fascicule 1 (Nos 1 à 7). Février 1934.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 41. En cours de publication.

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Tome 41. Fascicule 2 (Nos 8 à 15). Mars 1934.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE
IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 41. En cours de publication.

(Voir suite page 3 de la couverture)

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**

(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

Tome 41. Fascicule 3 (Nos 16 à 31). Juin 1934.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

Ce fascicule renferme les travaux présentés à l'Assemblée générale de la Société zoologique suisse, tenue à Berne, les 10 et 11 mars 1934.

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

Tome 41. En cours de publication.

(Voir suite page 3 de la couverture)

Pages

Tome 41. Fascicule 4 (Nos 32 à 42). Octobre 1934.

REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

FONDÉE PAR

MAURICE BEDOT

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KUNDIG

1934

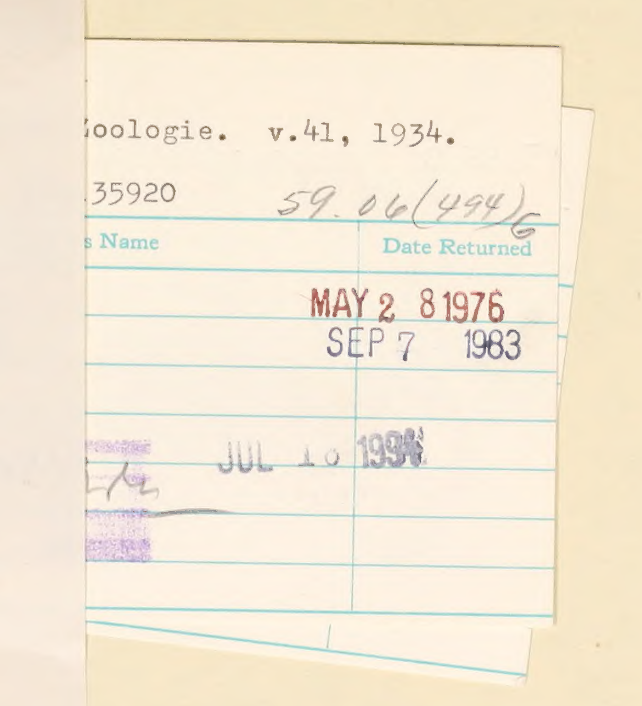
REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE
Tome 41.

(Voir suite page 3 de la couverture)

Prix de l'abonnement :

Suisse Fr. 50. **Union postale Fr. 53.**
(en francs suisses)

Les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève


Zoologie. v.41, 1934.
35920
59.06(494)6
s Name
Date Returned
MAY 28 1976
SEP 7 1983
JUL 10 1994

